

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

INTERPRETACION AMBIENTAL DE ANTIGUAS COSTAS, EN LAS
PALEOBAHIAS SUR DE SAN ROQUE Y ASUNCION, BAJA CALI-
FORNIA SUR, A PARTIR DE SU CONTENIDO FAUNISTICO,
GRANULOMETRICO Y GEOMORFOLOGICO.

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

Presenta:

MANUEL JAVIER AVENDANO GIL

México D.F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	pag.
RESUMEN	1
AGRADECIMIENTOS	
1) PROLOGO	2
1.- INTRODUCCION	
2.- OBJETIVOS	
3.- ANTECEDENTES	
11) DESCRIPCION DEL AREA	4
1.- LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO	
2.- CLIMA Y VEGETACION	
3.- FISIOGRAFIA	
4.- MARCO GEOLOGICO	
a) Litología	
b) Estratigrafía	
c) Geología histórica	
5.- OCEANOGRAFIA	
111) METODOLOGIA DE CAMPO	8
1.- LOCALIZACION Y OBTENCION DE MUESTRAS	
2.- DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES MUESTREADAS	
IV) METODOLOGIA DE LABORATORIO	15
1.- ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO	
2.- ESTUDIO PALEONTOLOGICO	
a) Estudio micropaleontológico	
b) Estudio macropaleontológico (invertebrados)	
V) RESULTADOS Y DISCUSION	17
SUR DE BAHIA SAN ROQUE	
Estudio sedimentológico	
Estudio micropaleontológico	
Estudio macropaleontológico	
PUNTA ASUNCION	
Estudio sedimentológico	
Estudio micropaleontológico	
Estudio macropaleontológico	
NORTE DE PUNTA ASUNCION	
Estudio sedimentológico	
Estudio micropaleontológico	
Estudio macropaleontológico	
1 KM AL SE DEL PUEBLO ASUNCION	
Estudio sedimentológico	
Estudio micropaleontológico	
Estudio macropaleontológico	

EL FOCITO

- Estudio sedimentológico
- Estudio micropaleontológico
- Estudio macropaleontológico

ARROYO SAN JOSE

- Estudio sedimentológico
- Estudio micropaleontológico
- Estudio macropaleontológico

ARROYO LA POLVOSA

- Estudio sedimentológico
- Estudio micropaleontológico
- Estudio macropaleontológico

ARROYO CAMALEON

- Estudio sedimentológico
- Estudio micropaleontológico
- Estudio macropaleontológico

ARROYO SAN RAFAEL

- Estudio sedimentológico
- Estudio micropaleontológico
- Estudio macropaleontológico

5 KM AL SE DEL ARROYO SAN RAFAEL

- Estudio sedimentológico
- Estudio micropaleontológico
- Estudio macropaleontológico

VI) DESCRIPCION AMBIENTAL	36
VII) INTERPRETACION PALEOAMBIENTAL	38
VIII) CONSIDERACIONES ECONOMICAS	40
IX) CONCLUSIONES	42
APENDICE I (descripción de las muestras de campo) ..	43
APENDICE II (SISTEMATICA MICROFAUNISTICA)	53
APENDICE III (SISTEMATICA MACROFAUNISTICA)	62
BIBLIOGRAFIA	70

INDICE DE FIGURAS

- FIG 1 .-- SITUACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO
FIG 2 .-- GEOLOGIA Y LOCALIZACION DE LAS AREAS DE ESTUDIO
FIG 3 .-- PALEOGEOGRAFIA DEL MIOCENO INFERIOR-SUPERIOR
FIG 4 .-- PALEOGEOGRAFIA DEL PLEOCENO
FIG 5 .-- PALEOGEOGRAFIA DEL CUATERNARIO
FIG 6 .-- CARTA TECTONICA DE BAJA CALIFORNIA
FIG 7 .-- PERFIL ESQUEMATICO DE LAS SECCIONES MUESTREADAS
FIG 8 .-- PERFIL ESQUEMATICO DE LAS SECCIONES MUESTREADAS
FIG 9 .-- TRIANGULO DE CLASIFICACION (metodologia)
FIG 10.-- TRIANGULO DE CLASIFICACION (resultados)
FIG 11.-- LITOFACIES CARACTERIZADAS POR EL TRIANGULO DE CLASIFICACION
FIG 12.-- DIAGRAMA DE CLASIFICACION POR TAMAÑOS
FIG 13.-- TRIANGULO DE CLASIFICACION (resultados)
FIG 14.-- BLOQUE DIAGRAMATICO DE LA ZONA DE ESTUDIO
FIG 15.-- PERFIL ESQUEMATICO DE LOS AMBIENTES COSTERO Y SUBAEREO

RELACION DE TABLAS

- TABLA 1.-- CORRELACION DE GLACIARES CON PERIODOS CULTURALES
TABLA 2.-- ESTRATIGRAFIA DE BAJA CALIFORNIA
TABLA 3.-- DENOMINACION DE LOS TAMAÑOS DE ELEMENTOS.
TABLA 4.-- RESULTADOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO
TABLA 5.-- RESULTADOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO
TABLA 6.-- RESULTADOS SEDIMENTOLOGICOS DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN:
SUR DE BAHIA SAN ROQUE
TABLA 7.-- FACTORES INFERIDOS A PARTIR DE LA MICROFAUNA
TABLA 8.-- HABITAT DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE MOLUSCOS
TABLA 9.-- RESULTADOS SEDIMENTOLOGICOS DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN:
PUNTA ASUNCION Y 1 KM AL SE DEL PUEBLO DE ASUNCION
TABLA 10-- RESULTADOS SEDIMENTOLOGICOS DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN:
EL POCITO, 5 KM AL SE DEL PUEBLO DE ASUNCION
TABLA 11-- RESULTADOS SEDIMENTOLOGICOS DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN:
ARROYO SAN JOSE
TABLA 12-- RESULTADOS SEDIMENTOLOGICOS DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN:
ARROYO LA POLVOSA Y CAMALEON.
TABLA 13-- RESULTADOS SEDIMENTOLOGICOS DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN:
ARROYO SAN RAFAEL Y 5 KM AL SE DEL ARROYO SAN RAFAEL

LISTA DE GRAFICAS

- GRAFICA 1.- BAHIA AL SUR DE SAN ROQUE
GRAFICA 2.- NORTE Y FUNTA ASUNCION, BAHIA ASUNCION; 1 KM AL SE DEL PUEBLO
GRAFICA 3.- BAHIA ASUNCION; A 5 KM AL SE DEL PUEBLO
GRAFICA 4.- BAHIA ASUNCION; ARROYO SAN JOSE
GRAFICA 5.- BAHIA ASUNCION; ARROYO LA POLVOSA Y CAMALEON
GRAFICA 6.- BAHIA ASUNCION; ARROYO SAN RAFAEL.

RESUMEN

El estudio de las antiguas costas en las paleobahías sur de San Roque y Asunción, reveló alternancia de eventos marinos y continentales. Los episodios marinos estuvieron gobernados por un ambiente mesolitoral, donde se desarrolló una compleja comunidad biológica, que incluía productores primarios y consumidores (microbentos y zoobentos), dándose en un sustrato arenoso en su mayor parte, el cual proporcionó albergue al microbentos y estabilidad al medio. En menor proporción se dió el sustrato firme, el cual fué aprovechado por los organismos, iniciando construcciones arrecifales, que por la inestabilidad de la zona, se encuentran en un medio subaéreo.

AGRADECIMIENTOS

Manifiesto mi gratitud al Instituto de Geología de la UNAM, el cual proporcionó los medios materiales para la realización de éste trabajo.

Al Dr. V. Maloica y Dra. S. Celis por su ayuda y sugerencias en el trabajo de campo.

Al sr. P. Ramirez, encargado del laboratorio de sedimentología del Inst. Geología, por sus enseñanzas y apoyo brindados.

Al arquitecto R. Miranda; Drs. M. Mitre, N. Carrillo; ings. V. Davila, O. Quintero y bióls. J. Gonzalez, C. Takisawa, B. Luna por su valiosa y desinteresada ayuda.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la elaboración de ésta tesis.

1) PROLOGO

1.- INTRODUCCION

Por antiguas líneas de costa o terrazas marinas se entiende "un depósito litoral marino correspondiendo a una transgresión limitada en el tiempo -parte o totalidad de un interglaciar generalmente- Ortlieb (1978). Los depósitos en estudio se encuentran a diversas alturas s.n.m.n. Su descripción se ha realizado desde aproximadamente unos 60 años, y recientemente se han datado radiométricamente (U/Th y aminocstratigrafía) por Ortlieb (1984) y Keenan et al (1984), fechándolas con una antigüedad de 120 000, 200 000 y 300 000 años, períodos que corresponden a los dos últimos interglaciares del cuaternario (tabla 1).

El inicio del período Cuaternario se reconoce con el comienzo de amplias variaciones de temperatura que afectaron al planeta entero. Se reconocen cuatro descensos de temperatura (períodos glaciares), tres ascensos (períodos interglaciares) y un período postglaciar, durante el cual los glaciares han retrocedido hasta sus actuales límites, éste último período corresponde al Holoceno (tabla 1).

En los períodos glaciares parte del agua de mar se congeló, con una correspondiente reducción de su volumen y sus consecuentes regresiones marinas en las costas mundiales. Así mismo, cuando la Tierra entró en períodos interglaciares se originaron grandes hielos que aumentaron el volumen del agua en los océanos, produciendo elevaciones del nivel marino sobre las costas, dando lugar a las transgresiones. A éste fenómeno se le conoce con el nombre de glacio-eustatismo.

Las variaciones del nivel de mar, como los cambios climáticos han jugado un papel principal en la geomorfología del relieve costero, distribución y composición de los sedimentos, rocas, así como en la flora y fauna cuaternarias.

En la actualidad es reconocida la fusión de los grandes casquetes polares desde hace unos 10 000 años, elevando el plano general del agua; se ha calculado que es verosímil una elevación de 100m o más. El ascenso del nivel durante éste último período postglaciar u Holoceno se ha traducido en la formación de terrazas marinas en algunas costas, como también en la inundación de los bajos cauces de los ríos; las pruebas geomorfológicas no dejan lugar a dudas. Desde 1900 a 1950, el clima se ha calentado ligeramente en el Artico, elevándose cerca de un grado, y la mayoría de los glaciares han disminuido y el nivel de mar se eleva algunos centímetros por década.

Por las evidencias anteriores, se deduce una transgresión general de las costas mundiales, pero existen regiones continentales donde al disminuir el peso por la fusión del hielo

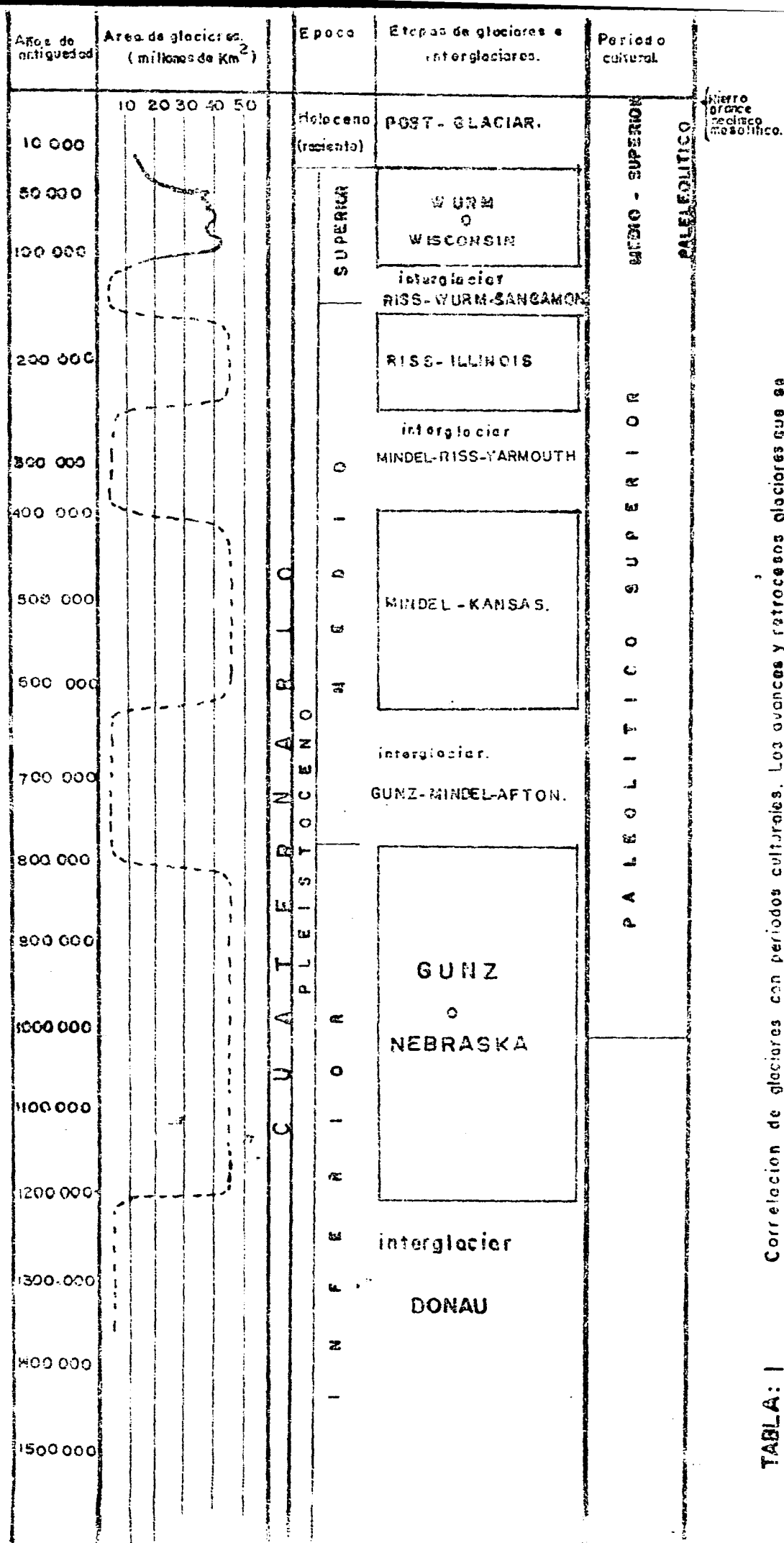


TABLA: I Correlación de glaciares con periodos culturales. Los avances y retrocesos glaciares que se conocen con precision estan indicados en el grafico mediante la curva de trazos continuos; con trazos discontinuos se conocen con menos exactitud.

Tomado de: Sherwood, 1960.; Bonifoy, 1975; Eysinga, 1975.; Lumley, 1976, Malpica, 1980.,
 Capitulo de: Neval 1963 y Malpica 1980

se levantan lentamente, proceso llamado de isostacia y que ha tenido lugar en los países escandinavos. Existen otras zonas donde el ascenso es provocado por causa Neotectónica, el cual se asocia al movimiento horizontal y vertical de las placas continentales y como una consecuencia de todo lo anterior se registran regresiones a nivel regional como lo es en la Península de Baja California en forma de terrazas marinas con asociaciones biológicas características de la zona costera encontradas a varios metros sobre el nivel del mar.

El interés que presenta la Península por sus movimientos tectónicos tanto verticales como horizontales aunada a las variaciones del nivel marino durante el Cuaternario y su registro en forma de terrazas marinas es objeto de investigación en el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México. El presente trabajo retoma el objeto de estudio, enfocando su análisis a los factores faunísticos, sedimentológicos y geomorfológicos tratando de descubrir sus interacciones.

2.- OBJETIVOS

- a) Describir el ambiente actual de la zona de estudio.
- b) Muestrear, describir las antiguas terrazas marinas, del área en cuestión.
- c) Realizar el estudio paleontológico y sedimentológico de las muestras colectadas.
- d) Tratar de determinar el antiguo ambiente de depósito (reconstrucción paleoambiental).

3.- ANTECEDENTES

Diversos autores han descrito en forma general las terrazas marinas cuaternarias de Baja California. Wittich (1920) elabora la hipótesis que las terrazas a + 600m y + 1000m son debidas a transgresiones cuaternarias (Malpica 1980).

Beal (1948) menciona la existencia de terrazas marinas en ambas costas de la Península de Baja California. Mina (1956), Lozano (1975), Lopez Ramos (1979) hacen un análisis muy general de las terrazas marinas de la costa occidental de la Península y consideran que éstas son el resultado de una elevación general de la Península durante el Pleistoceno (op cit), por su parte Ortlieb (1973) las atribuye a un basculamiento.

Por otra parte en el área de estudio se han realizado trabajos de interés, pues describen y analizan en varios aspectos los depósitos litorales antiguos así como aspectos cronostratigráficos.

El estudio paleontológico de los depósitos marinos Pleistocénicos en la costa Pacífica de Baja California han sido muy-intensos. Dentro de los principales trabajos se encuentran los realizados por Emerson y Adicot (1958), Emerson y Hertlein - (1960), Hertlein y Allison (1959), Jordan (1926), Valentine - (1955), Valentine y Rowland (1969) etc, en los cuales se han estudiado diferentes depósitos marinos, haciendo la determinación paleoambiental en base al estudio sedimentológico y malacológico, observando la similitud y las diferencias entre faunas Pliocénicas y Pleistocénicas con las faunas actuales (Gonzalez 1982).

Actualmente el estudio del Cuaternario en la región es realizado por instituciones nacionales (U.N.A.M.) como internacionales (O.R.S.T.O.M. y C.L.I.M.A.P.)

11) DESCRIPCION DEL AREA

1.- LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO

El área de estudio se ubica en la costa occidental del estado de Baja California Sur (fig 1 y 2), entre los paralelos- $27^{\circ}00'$ - $27^{\circ}30'$ latitud norte y los meridianos $114^{\circ}00'$ - $114^{\circ}30'$ longitud oeste. Esta limitada al norte por el Desierto de Sebastian Vizcaino y la Sierra Placeres de San Andrés. Al este por la Sierra de Santa Clara; sur y oeste por el Océano Pacífico.

Se llega al área de estudio por la brecha que comunica al pueblo de Bahía Asunción y San Hipolito con la carretera transpeninsular No. 1 a la que se une a 20 km aproximadamente al norte de San Ignacio (fig 1).

2.- CLIMA Y VEGETACION.

Siguiendo la clasificación de Köpen, modificada por Garcia (1964), en el área de estudio prevalecen condiciones climáticas del tipo $BWs(x')$ = (Clima seco o muy arido con porcentaje de lluvias invernales menor a 36mm). La temperatura anual promedio es de $22^{\circ}C$ y precipitación 100mm.

Un factor que modifica bruscamente el clima de la región, es el viento del noroeste enfriado por la corriente fría que viene del Japón.

Las condiciones climáticas que prevalecen en la región han dado origen a una vegetación de tipo desértico en donde predominan las xerófilas. En menor cantidad y sobre los lechos de los arroyos crecen algunas variedades de árboles y palmeras - (vegetación de galería). A continuación se presentan las especies más abundantes (Carrillo 1976).

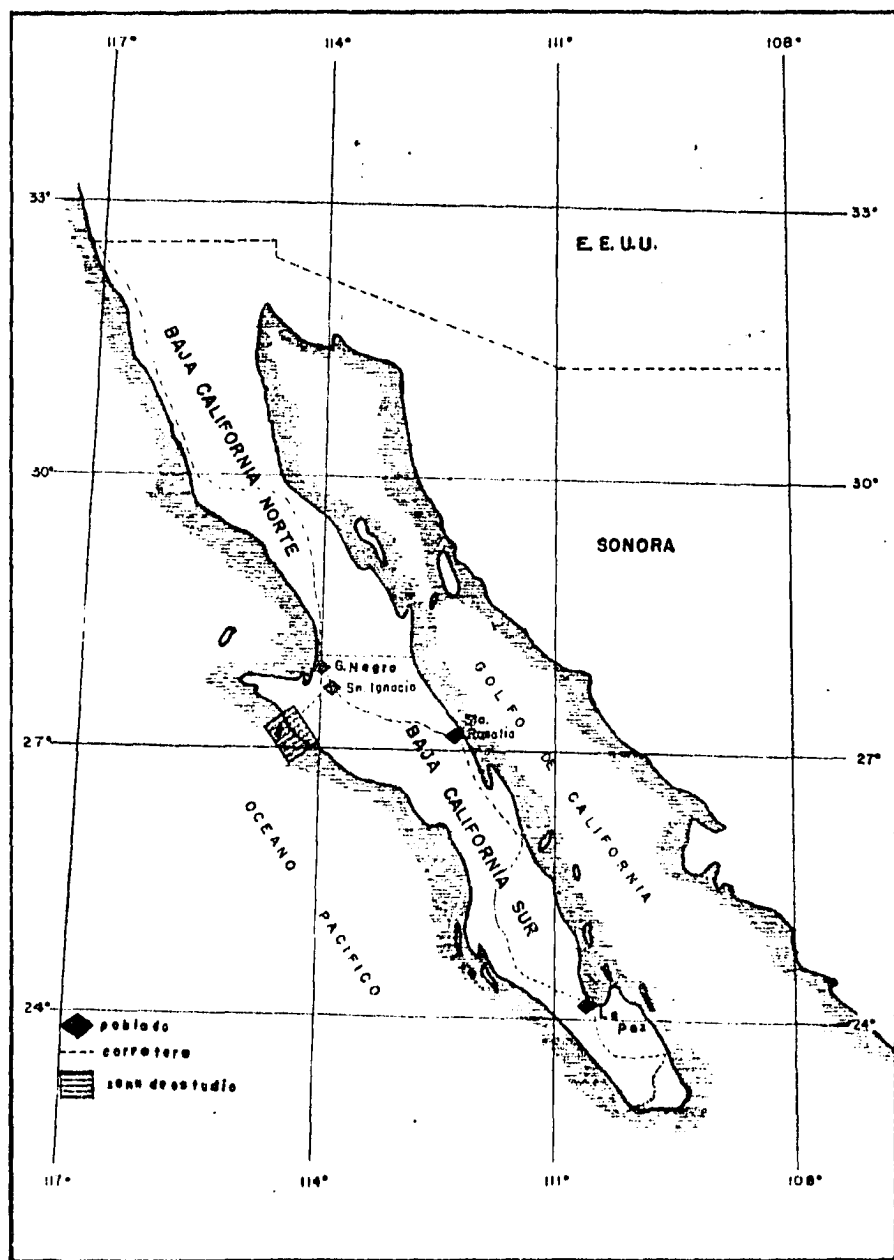


FIG. 1. SITUACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

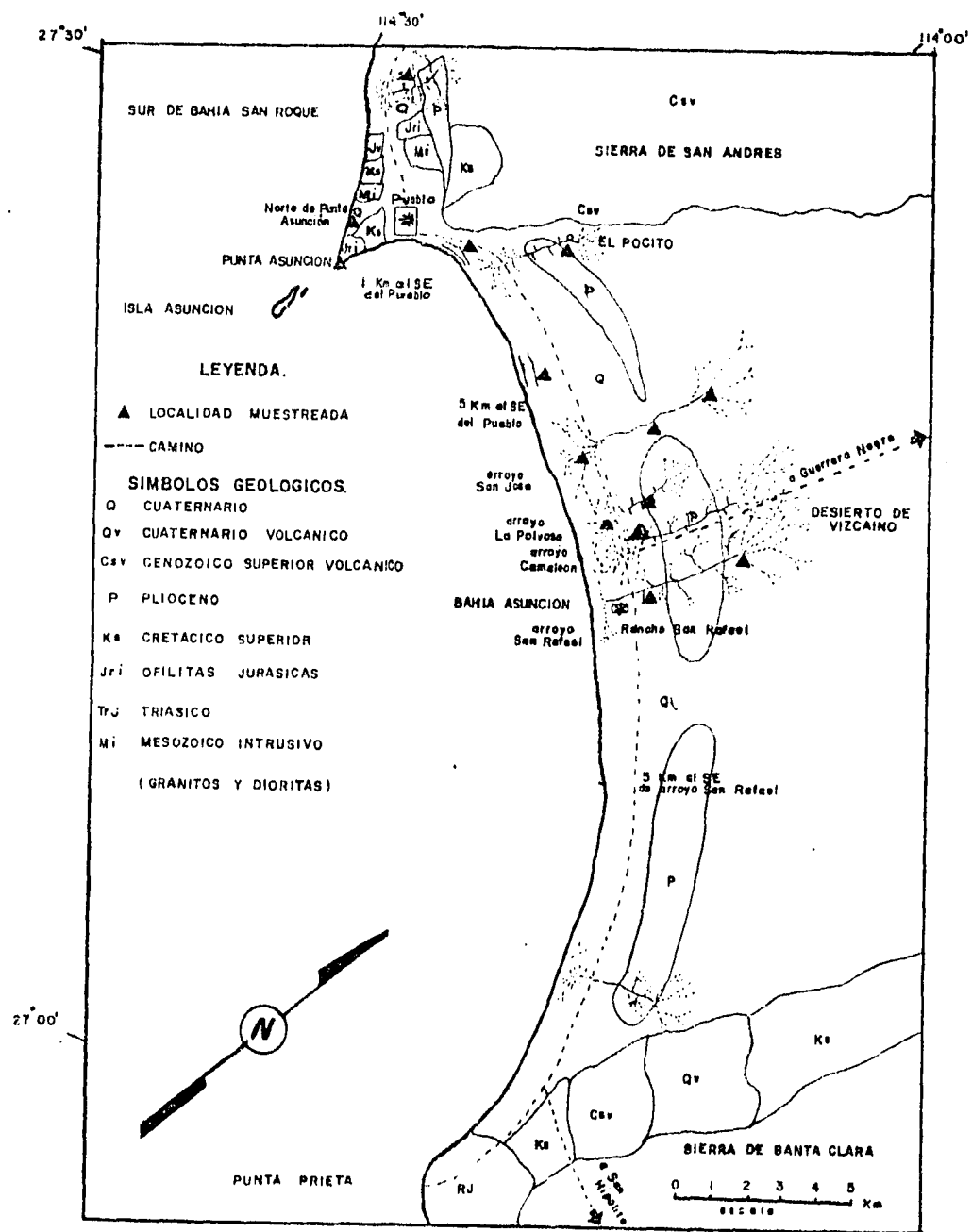


FIG. 2. GEOLOGIA Y LOCALIZACION DE LAS AREAS EN ESTUDIO.
(Según E. Lopez R. 1976)

Biznaga = Ferocatus ocanthodes
 Cactus = Mariota salicornoides
 Cholla = Opuntia cholla
 Hierba de la flecha = Sammium biloculare
 Huizache = Acacia fornesiana
 Palmilla = Chamernus humilis

3.- FISIOGRAFIA

El área de estudio está comprendida en la subprovincia de Sebastian Vizcaino que forma parte de la provincia de Baja California (Raisz 1964). La zona de estudio presenta una morfología casi plana debido al estado de erosión que la ha convertido en una llanura costera con pequeños accidentes topográficos representados por un sistema de terrazas marinas y fluviales, con alturas que varían de 1m a 50m snmm, la cima de las terrazas es plana con bordes cortados por fuertes pendientes.

Las terrazas más elevadas están coronadas en su cima por abundantes piroclastos. Esta morfología está disecada por un drenaje del tipo dendrítico y que en ocasiones adquieren una diversidad muy grande de cauces que generalmente terminan integrándose a algún cauce principal que al llegar a las zonas planas y bajas de la planicie costera pierde su energía formando así pequeños deltas.

Generalmente los cauces de los arroyos principales son anchos y rectos, en ellos se han depositado sedimentos Coluviales y aluvión producido por el intemperismo y la erosión de las partes altas.

Por lo general los arroyos tienen una dirección NE-SW que es perpendicular a la línea de costa actual.

Los sedimentos que afloran en ésta región son principalmente marinos y en pequeña parte continentales que en su mayoría pertenecen al Cenozoico.

4.- MARCO GEOLOGICO

a) Litología

Las rocas que afloran en la región están constituidas por areniscas, limolitas, lutitas, tobas, conglomerados, aglomerados, rocas intrusivas, rocas metamórficas, depósitos de playa y arenas eólicas formando médanos (Mina 1957 y Lopez R. 1976; fig 2).

b) Estratigrafía

Las unidades litológicas del área así como su correlación con otras unidades estratigráficas de la región se muestran en la tabla 2, mostrando por sí misma los eventos geológicos de mayor relevancia como son: discordancias y cambios de facie (García 1976). En base a la tabla se comentaran a grandes rasgos los afloramientos que se presentan en la zona de trabajo.

El Mesozoico lo tenemos representado en las Sierras de San Andrés y Santa Clara (fig 2). Como se puede apreciar en la fig, en un área reducida afloran rocas de muy diferente edad.

El Terciario está presente en rocas volcánicas que cubren gran parte de la Sierra de San Andrés y en menor superficie la de Santa Clara.

En la paleobahía Asunción se descubren rocas y sedimentos que corresponden al Plioceno.

El Cuaternario está extendido en la mayor parte de las antiguas bahías, constituido por cantos rodados de origen volcánico, arenas y areniscas de grano grueso a fino que en algunos casos presentan gran cantidad de conchas de moluscos. El origen de éste material es marino, el cual se depositó en forma de terrazas.

Al Reciente pertenecen depósitos eólicos y fluviales que cubren o se mezclan al sedimento antiguo.

c) Geología histórica.

A continuación se describen los rasgos más sobresalientes que tuvieron lugar en el Terciario (García 1976., Malpica 1980).

1.- El Mioceno Superior se caracterizó por un levantamiento regional acompañado de una intensa actividad volcánica (de rramas lávicos y volcanoclásticos) que culminó con la separación parcial de la Península del Continente, formándose un protogolfo (fig 3,4,5 y 6).

2.- Durante el Plioceno se llevó a cabo una extensa transgresión marina con una sedimentación somera y algo de vulcanismo. En ésta misma época la separación de la Península fue mayor, con un desplazamiento promedio de 6 cm por año en dirección noroeste siguiendo el sistema de fallas San Andrés (fig 6). Con éstos movimientos hubo grandes fallas de transcurren-
cia activas al oeste de la provincia de California.

3.- Los mares del Pleistoceno también fueron desplazados pero su sedimentación en Baja California fue muy delgada y somera.

Es muy probable que los grandes esfuerzos de compresión reconocidos en el Pleistoceno Medio en California E.E.U.U. hayan tenido repercusión en Baja California, pero debido a la posición en relación a dichos esfuerzos, sólo se identifican levanta-

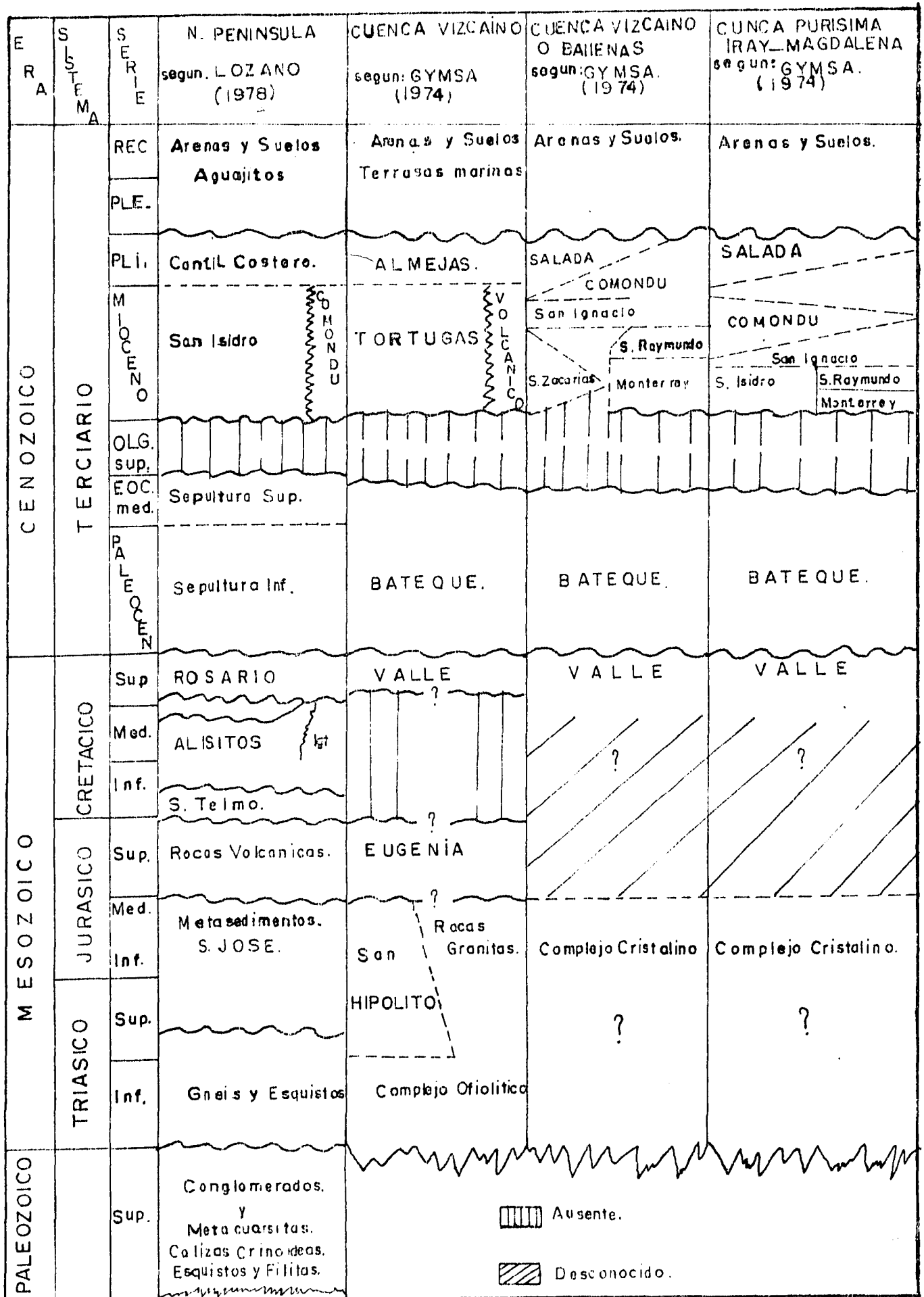
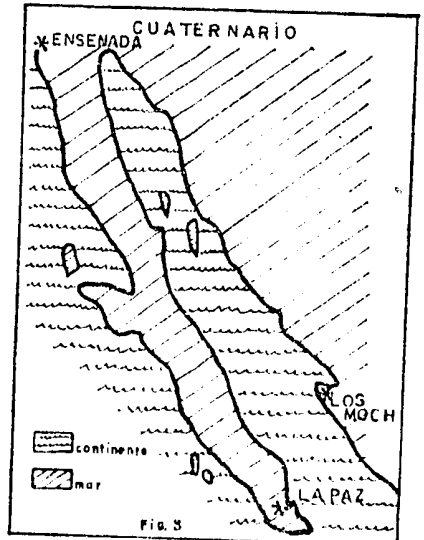
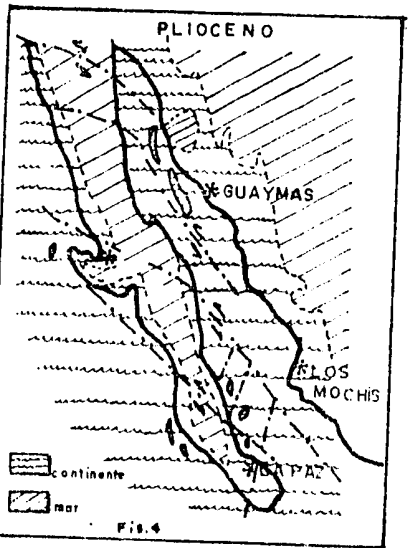
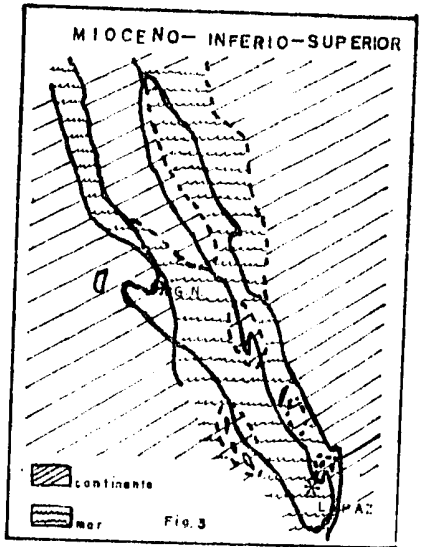


TABLA. 2 **ESTRATIGRAFIA DE BAJA CALIFORNIA**
(E. Lopez R 1979)



0 100 200 300
Km

PALEOGEOGRAFIA DEL PLEISTOCENO Y CUATERNARIO

Tomado de F. LOZANO (1975), G. GARCIA (1976), E. LOPEZ R (1970)

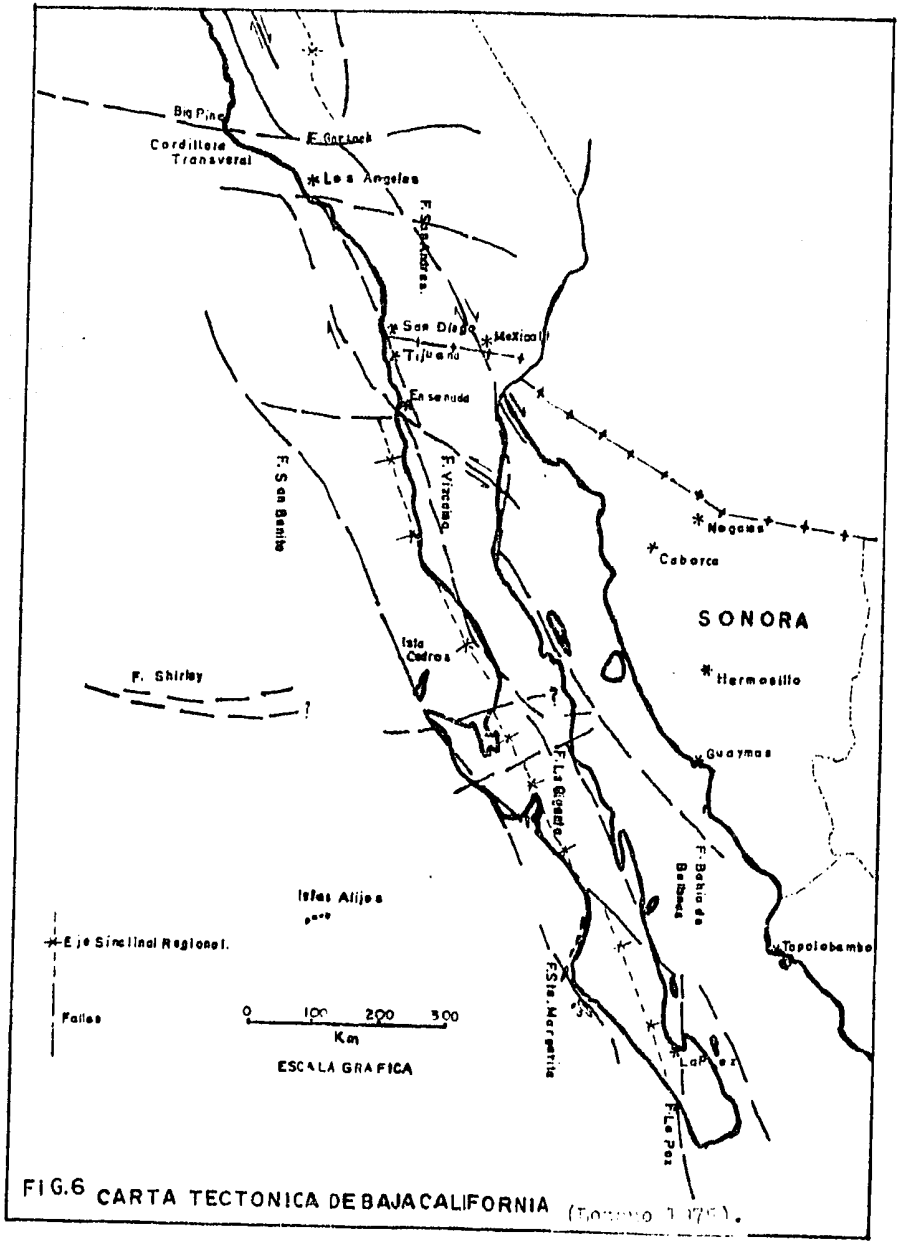


FIG. 6 CARTA TECTONICA DE BAJACALIFORNIA (Tomado de 1975)

tamientos verticales asociados con transcurrencias, en donde la presencia de algunas estructuras quizá estén relacionadas a movimientos de bloque (estructuras de compensación o de arrastre).

El Cuaternario Superior, los movimientos de subsidencia en el Golfo de California se reflejan en la región de Santa Rosalía en donde se encuentran terrazas marinas pleistocénicas a 340m snmm por el fenómeno de compensación. Simultáneamente se manifiesta actividad volcánica en la región central de Baja California.

El registro de terrazas marinas en la Península de Baja California (en la costa suroccidental se presentan restos al menos de cuatro invasiones del mar durante el Cuaternario (Ortlieb 1978)), se presenta más abundante en la costa occidental y esto se debe a la geomorfología y litología más accesible a la formación y conservación de las terrazas marinas.

5.- OCEANOGRAFIA

Las condiciones oceanográficas que imperan actualmente en la zona de estudio se tomaron de Fjeerd et al (1964) y Valentine (1961).

La temperatura superficial del agua es en febrero de 19°C, agosto de 20°C como representativas de todo el año. A 10m de profundidad para los mismos meses 18°C y 24°C.

La velocidad de las corrientes superficiales es de 5-9 cm/seg en febrero y 0-4 cm/seg en agosto, meses representativos de todo el año.

EL tipo de marea reportado para la región es el de mixta - semidiurna, en donde se tiene reportados para los años 1974 a 1976 los planos de mareas siguientes (Inst. Geof. 1982):

Pleamar máxima registrada	1.374m
Nivel de pleamar media superior	0.826m
Nivel de pleamar media	0.633m
Nivel medio marino.	0.000m
Nivel de media marea	0.006m
Nivel de baja marea	-0.645m
Nivel bajamar media inferior	-0.326m
Bajamar minima registrada	-1.247m

Valentine (1961) en base a los datos oceanográficos y al estudio malacológico de las costas pacíficas en la Península de Baja California y en California E.E.U.U. reporta que existe desplazamiento latitudinal de las masa de agua con diferente temperatura durante el pleistoceno y el reciente. Dicho desplazamiento es confirmado por Keenan et al (1984), al estudiar aminoestratigrafía en conchas tipo Tivela sp, Saxidomus sp, Chione sp.

1.- LOCALIZACION Y OBTENCION DE MUESTRAS

El trabajo de campo consistió en un reconocimiento general del área, identificando rasgos fisiográficos y litológicos, - así como el registro de antiguas terrazas marinas y su localización en las cartas disponibles. Terminado lo anterior se recorrió perpendicularmente las paleobahías, empezando por el nivel de mar y terminando con la terraza más elevada, utilizando en la mayoría de los casos antiguos lechos que han seccionado a las antiguas bahías (fig 2).

Las muestras se colectaron de los depósitos sedimentarios reconocibles como son: playas, dunas, escarpes y capas, los cuales se describían sus características particulares (espesores, estructuras sedimentarias, etc) al igual que las características megascópicas del sedimento.

Las distancias y alturas de las localidades muestreadas fueron proporcionadas por Malpica C.

El número total de muestras colectadas fué de 72 (S-207-S-249 y T-1 a la T-30), cada una con aproximadamente 2 kg de sedimento.

2.- DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES MUESTREADAS (+)

La Bahía San Roque tiene una extensión de 11.5 km aproximadamente, la cual a su vez está constituida por tres pequeñas bahías. El transecto de trabajo se llevo a cabo en la segunda de éstas bahías, la cual tiene una longitud aproximada de 2.5km (fig 2).

La localidad se encuentra rodeada por la Sierra de los Placeres de San Andrés, donde en su porción sur se encuentra asentada la población de Bahía Asunción. Aproximadamente a 1 km al SE de Punta Asunción se encuentra la Isla Asunción.

En sección perpendicular a la línea de costa actual se encuentran los elementos geomorfológicos siguientes:

Playa actual

Playa reciente de aproximadamente 10m de ancho y extendiéndose a lo largo de los 2.5 km. Presenta pronunciada pendiente constituida de sedimento arenoso.

Se tomó la muestra T-1 para estudio sedimentológico y faunístico de las condiciones actuales.

Dunas

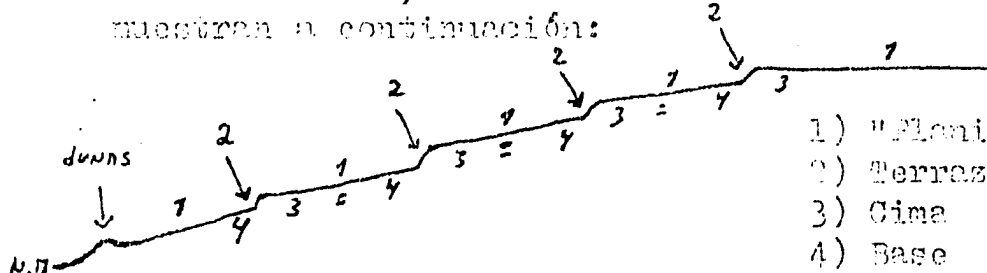
Cordon de dunas estabilizadas con vegetación arbustiva. Presentan en promedio una altura de 3m snmm y unos 5m de ancho a lo largo de todo el litoral. Se colecto la muestra T-2.

(+) Ver la descripción de las muestras en el apéndice 1.

Planicie

Trascurriendo nuestra sección, se desciende 1.5m de las dunas entrando en una planicie que presenta una extensión de aproximadamente 200m de ancho, con una elevación aproximada de 1.5m snmm. Se observaron abundantes grietas de desecación.

Se colecto la muestra T-3. Al terminar la planicie se levantan una serie de escarpes que corresponden a antiguas terrazas marinas, escalonadas a diversas alturas tal como se muestran a continuación:



Primera terraza

La primera terraza se localiza a una distancia de 200m de la playa actual, a una altura aproximada de 6m snmm (fig 7).

Se colecto las muestras S-207 y T-4 que pertenecen a la base y escarpe. Esta terraza se extiende a lo largo de toda la pequeña bahía antigua presentando la misma vegetación arbustiva que se observe en las dunas.

Segunda terraza

Localizada aproximadamente a unos 300m de la costa. Con una elevación estimada de 10m snmm (fig 7). Se colectaron las muestras T-6 y S-208 del escarpe. Al igual que la terraza anterior, se extiende por toda la paleobahía y presenta la misma vegetación.

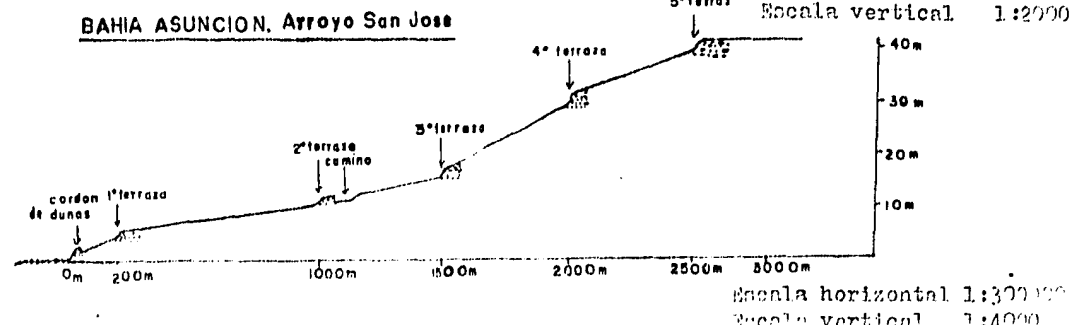
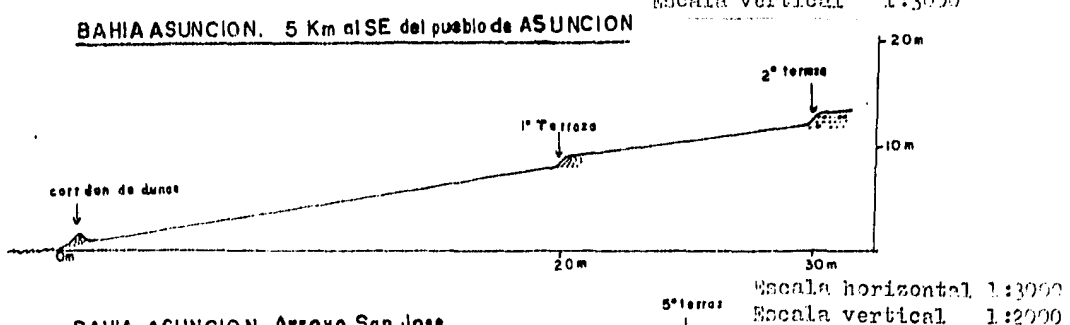
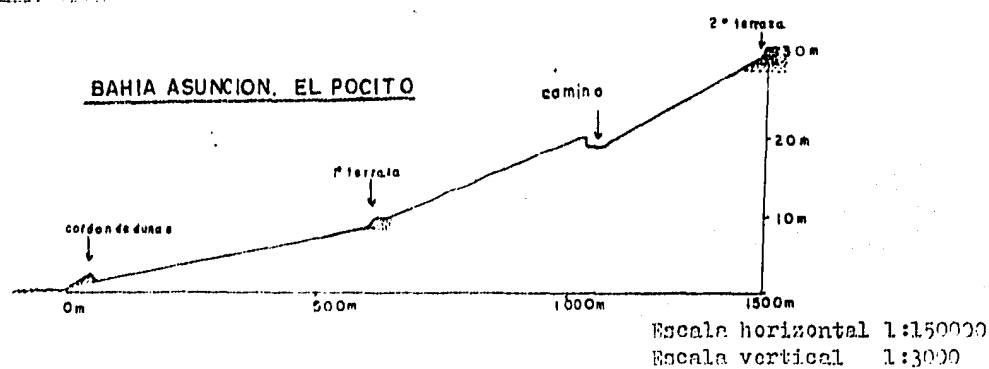
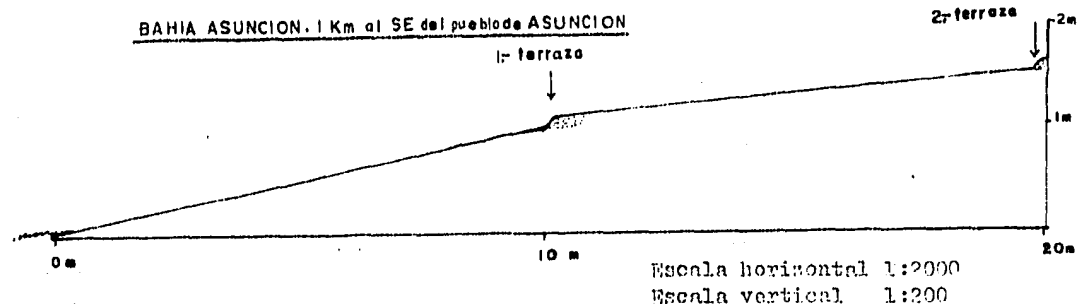
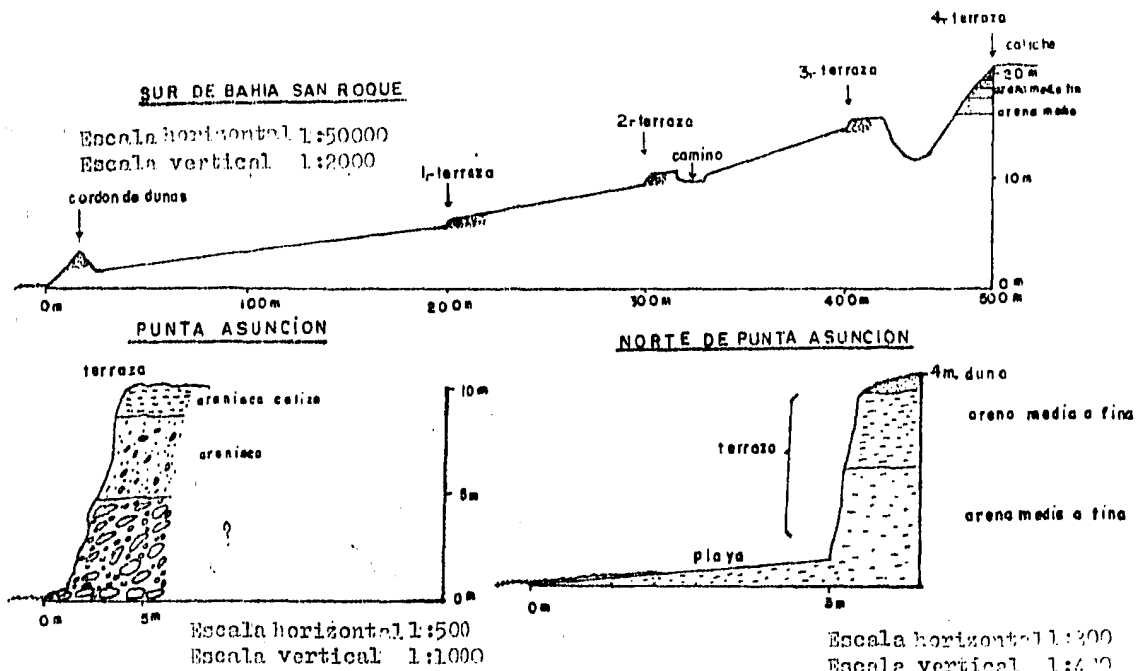
Tercera terraza

Localizada aproximadamente a unos 400m de distancia de la costa y a unos 15m snmm (fig 7). Se colecto la muestra T-8 del escarpe de la terraza. La terraza es morfológicamente similar a las anteriores.

Cuarta terraza

Ultima terraza de este transecto, se encuentra formando una meseta de aproximadamente 60m de ancho por 1 km de largo, con una altura aproximada de 35m snmm (fig 7). El escarpe de la terraza marina se encuentra en la parte alta de la meseta con un espesor de 4.5m y la forman cuatro capas, de las cuales se colectaron las muestras S-209, S-210, S-211 y T-9 que corresponden a cada una de las capas. En la cima de éstas terrazas se presenta material volcánico (piroclastos). También es importante mencionar la presencia constante de restos de conchas de tipo Tivela sp., en todos los niveles.

FIG. 7 PERFIL ESQUEMATICO DE LAS SECCIONES MUESTREADADAS.



PUNTA ASUNCION.

La localidad de estudio es un corte natural labrado por el mar, situado a 1 km al NW del pueblo de Bahía Asunción (fig.2)

Su altura es de aproximadamente 10m snmm constituido en su base de rocas de gran tamaño, probablemente Ofiolitas (tabla-I y fig.2). Sobreyaciendo a éstas se encuentra sedimento heterogéneo donde predomina arena semiconsolidada con un espesor aproximado de 1.40m y por último una capa de 0.60m de arenisca con bastantes restos de conchas de moluscos y caliche en su cima (perfil esquemático de la fig. 7). En ésta última capa se tomaron las muestras S-2I2, S-2I3, T-IO, T-II y T-I2 que corresponden a las diferentes partes que forman la capa.

NORTE DE PUNTA ASUNCION.

La localidad se encuentra en el flanco occidental de Punta Asunción (fig.2). Geomorfológicamente se trata de una Bahía de aproximadamente 3m de ancho en marea alta.

El corte muestreado se localizó al centro de la Bahía a una altura de 0.50m snmm, formado por dos capas de material arenoso. Las muestras colectadas son: T-I3 y S-2I4 que corresponden a cada una de ellas.

BAHIA ASUNCION.

En el recorrido por la zona costera en dirección NW-SE se encuentra una extensa Bahía conocida con el nombre de Bahía Asunción (fig.2), con una extensión aproximada de 30 km y rodeada al NW por la Sierra de San Andres, al SE la Sierra de Santa Clara y al NE el Desierto de Vizcaino.

Los rasgos físicos que se observan en la carta topográfica Guerrero Negro C II-3 de D.E.T.E.N.A.L. a escala 1:250:000 la bahía se presenta topográficamente plana, con un drenaje bien definido perpendicular a la costa. En el campo se observa que la bahía no es totalmente plana, presentando una serie de construcciones que dan al paisaje un aspecto escalonado. Esto se aprecia también desde un aeroplano que vuela a una altura de 750m (fig.14).

Los elementos geomorfológicos que componen la Bahía son: playa de aproximadamente 10m de ancho, presentando pendiente variable; un cordón de dunas en su mayoría en proceso de estabilización con una altura promedio de 3m formando un cordón litoral. Sistema de drenaje perpendicular a la costa el cual corta y erosiona alas mesetas, dandoles un aspecto de domo o montecillos aislados (islas). La vegetación presente es la -

1 KM AL SE DEL PUEBLO DE ASUNCION.

El primer muestreo se llevó a cabo cerca del pueblo, a 1km en dirección SE (fig.2), donde se presentan evidencias de dos antiguas líneas de costa (perfil esquemático de la fig. 7).

Las terrazas se presentan a baja altura 1m y 1.5m snmm respectivamente. Colectándose las muestras S-215 y S-216 correspondiendo al escarpe de cada una.

EL POCITO.

Llamado así por un pozo de agua potable que abastece a la población de Bahía Asunción. Se ubica sobre el lecho de un amplio cauce fluvial (fig.2). Aprovechando el corte del río se muestreo desde su desembocadura que se encuentra retirada de la playa, hasta la meseta más alta tierra adentro. En el recorrido, después de pasar la playa y dunas, se extiende una planicie en donde se alzan unos montículos redondos sin rastros de continuidad. Pasando éstos elementos como a unos 600m de distancia de la playa, se encontraron rastros de la primera terraza (perfil esquemático de la fig. 7), encontrándose a una altura aproximada de 8m snmm. La forma que presenta es parecida a la de los domos, pero aquí sí existe continuidad lateral entre ellos. Las partes que componen ésta terraza son iguales a las descritas anteriormente: base, escarpe y cima.

Se colectaron las muestras T-17 que pertenece al escarpe y la T-18 a la cima.

Segunda terraza.

Esta terraza se encuentra a una distancia de 1 500m de la playa, con una elevación de 30m snmm (perfil esquemático de la fig.7), en el flanco NW del cauce fluvial de aproximadamente 100m de ancho y unos 20m de profundidad.

Cerca de ésta terraza se encuentran las instalaciones para la extracción de agua potable. Como anteriormente se mencionó se tiene un corte bastante alto en donde se observan tres capas de las cuales se colectó material de cada una de ellas: S-217, S-218, T-16.

En el flanco SE del cauce se observó la continuación lateral de la terraza, presentando la misma distancia y altura con respecto a la costa. Esta parte de la terraza presenta un alto grado de erosión, lo atestiguan los bordes redondeados y su corta extensión (10m), su altura máxima es de 3m. Colectándose la muestra T-19 que corresponde al escarpe. Esta terraza se encuentra en la parte más elevada de la Bahía y al NW se observa la Sierra de San Andrés. En la superficie de ésta terraza abundan piroclastos.

5 km AL SE DEL PUEBLO DE ASUNCION

Se encuentran evidencias de antiguas terrazas marinas (fig 2 y 7), a alturas de 8m y 12m snmm. Se colectaron las muestras S-219 y S-220 correspondiendo al escarpe de cada una de las terrazas.

ARROYO SAN JOSE

El muestreo en el arroyo San José se inició en su desembocadura cerca de la playa y siguiendo el cauce tierra adentro hasta el corte más elevado. En la sección recorrida se observo: playa actual, dunas y a unos 200m de la playa la primera terraza (fig 7) de construcción similar a las anteriores. Su altura estimada sobre el nivel de mar medio es de 5m. Se colectaron las muestras T-20 del escarpe y T-21, S-227 de la cima.

Segunda terraza

La segunda terraza se encuentra a 1 km de distancia de la playa, a una altura de 10m snmm con la misma construcción litológica que las anteriores. Las muestras colectadas del escarpe son T-21 y de la cima T-23 y S-223.

Tercera terraza

En el flanco NE del arroyo, aproximadamente a 1.5 km de distancia de la playa se encontro la tercera terraza, a una altura de 15m snmm y un espesor de 1m. Se colectaron las muestras T-24 y S-224 en la base de la terraza y la T-25 al comienzo del escarpe. Las muestras T-26 y S-225 de la parte alta de la terraza y T-27 de la cima (fig 7).

Cuarta terraza

A 2 km de distancia de la playa se encontro rastros de la cuarta terraza. Estimándose una altura de 30m snmm, colectándose las muestras T-28 y S-221 (fig 7). En la cima de esta terraza existe material piroclástico.

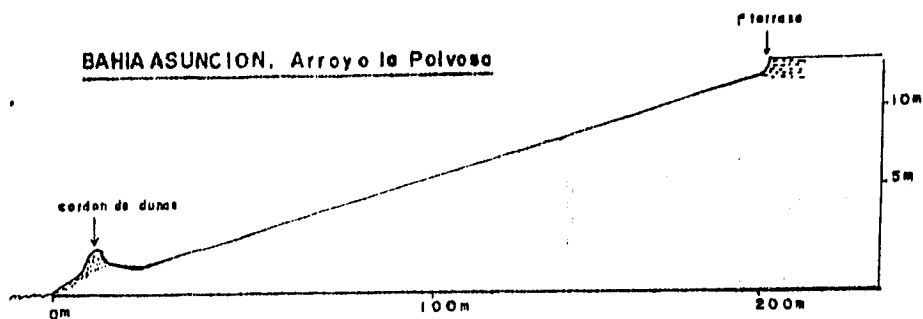
Quinta terraza

A una altura de 40m snmm y a una distancia de 2.5 km de la playa se observan rastros de la quinta terraza, presentando un escarpe bastante pronunciado (fig 7). Colectándose la muestra T-29. La terraza se extiende aproximadamente 1 km perpendicular a la costa y existen abundantes fragmentos de piroclastos en la superficie.

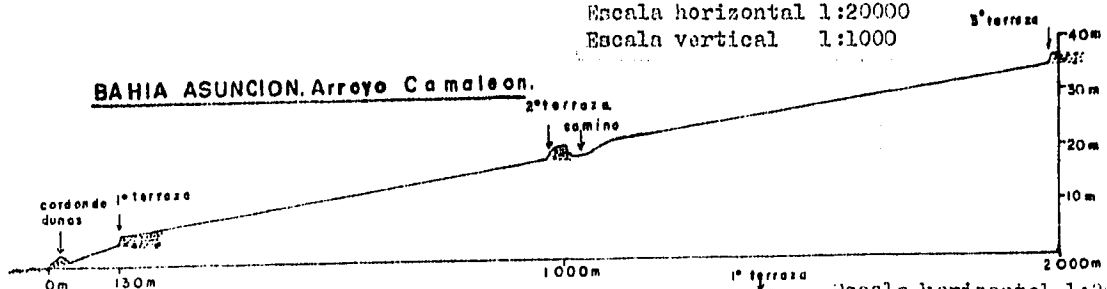
ARROYO LA POLVOSA

A 2 km al SE del arroyo San José se encuentra un pequeño cauce llamado arroyo la Polvosa. Aquí se localiza una terraza a una altura de 12m snmm y a una distancia de 200m aproximadamente de la playa actual (fig 8). Se colecto la muestra S-228 de la cima.

FIG 3 PERFIL ESQUEMATICO DE LAS SECCIONES MUESTREADAS

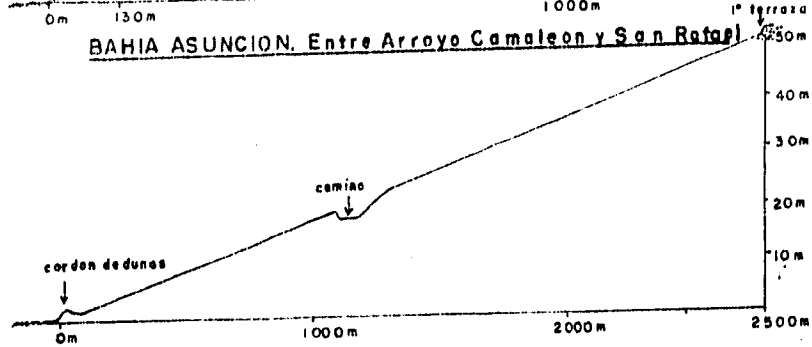


Escala horizontal 1:20000
Escala vertical 1:1000



BAHIA ASUNCION, Entre Arroyo Camaleon y San Rafael

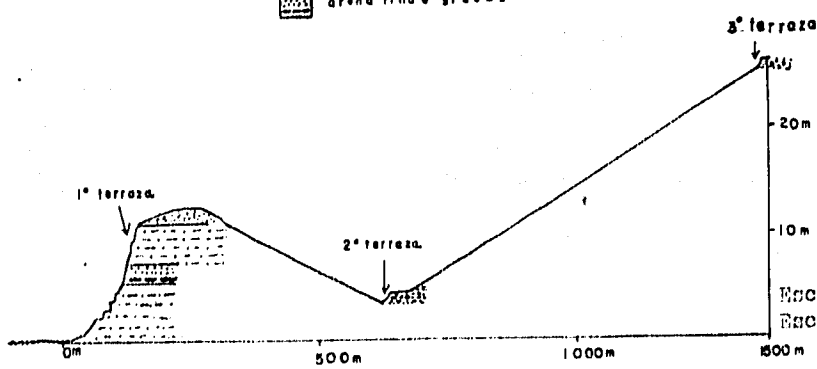
Escala horizontal 1:20000
Escala vertical 1:4000



Escala horizontal 1:20000
Escala vertical 1:5000

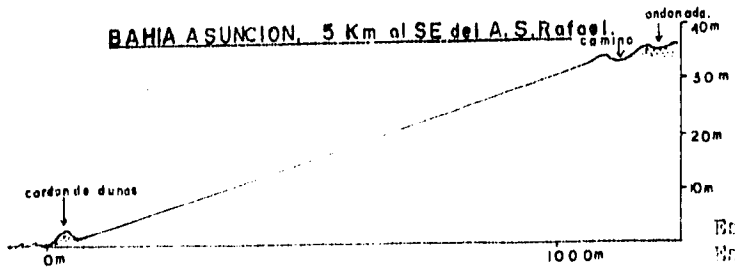
BAHIA ASUNCION, Arroyo San Rafael.

- arena fina (duna)
- arena fina a media
- arena fina a gruesa



Escala horizontal 1:150000
Escala vertical 1:3000

BAHIA ASUNCION, 5 Km al SE del A. S. Rafael.



Escala horizontal 1:100000
Escala vertical 1:4000

ARROYO CAMALEON.

Antiguo cauce amplio con flancos bien definidos cuya desembocadura está aproximadamente a 200m de la playa actual, (fig. 2). El muestreo se empezó en la línea de costa actual y se continuó tierra adentro por el lecho del cauce, siguiendo el perfil del corte hasta la parte más elevada de la paleobahía. Los elementos geomorfológicos que se observan son los siguientes, (perfil esquemático de la fig. 8).

Playa reciente. Donde se colectó la muestra S-229.

Dunas.

En proceso de estabilización por la vegetación arbustiva, formando un cordón litoral con altura promedio de 3m snmm y 15m de ancho.

Planicie.

Pasando las dunas, se extiende una planicie de aproximadamente 100m de ancho, su altura sobre el nivel del mar es de 2m. Posiblemente se trate de un antiguo delta. Se colectó la muestra S-234.

Terminando la planicie se encuentra la desembocadura del arroyo Camaleón, presentando los flancos alturas de aproximadamente 7m, en éste corte se observan cuatro capas de las cuales se colectaron las muestras S-230, S-231, S-232, S-233.

Segundo corte del arroyo Camaleón corresponde a la segunda terraza.

Caminando por el cauce, unos 20m antes de cruzar el camino que atraviesa la Bahía antigua (fig. 2 y perfil esquemático de la fig. 8), sobre el flanco NW se encontró un corte del cual se tomaron las muestras S-235 que pertenece a la capa inferior. De la segunda capa la S-236, tercera la S-237 y última la S-238.

Tercera terraza.

Pasando el camino y siguiendo por el cauce tierra adentro, a unos 2 km de distancia de la costa, existe un corte natural que corresponde a dos terrazas (perfil esquemático de la fig. 8). La inferior posiblemente fluvial con una altura aproximada de 35m snmm cubierta por arena de playa y conchas. La terraza superior presenta una altura de 40m snmm. Colectándose las muestras S-239/2, S-240 y T-3I, correspondiendo al escarpe. De la terraza inferior las muestras S-239 y T-30.

Quinta terraza. ENTRE EL ARROYO CAMALEON Y SAN RAFAEL

Sobre la brecha que une Bahía Asunción con Guerrero Negro, aproximadamente donde empieza el arroyo San Rafael y el arroyo Camaleón (fig. 2), se encuentran escasos rastros de ésta terraza. La distancia de la playa es de 2.5 km, encontrándose a una altura de 50m snmm. Colectándose la muestra S-24I.

A ésta misma distancia pero al otro lado del camino que va a Guerrero Negro (flanco NW) se observaron restos consolidados y muy erosionados de construcción arrecifal. Donde se pudieron apreciar restos de Pelecipodos y Gasteropodos con posibles asociaciones de Equinodermos, Poríferos y Coral. La extensión es aproximadamente de unos 3m y un espesor apreciable de 20cm.

ARROYO SAN RAFAEL.

El arroyo San Rafael es un amplio y profundo cause. Se localiza aproximadamente a la mitad de la Bahía y su desembocadura perpendicular a la costa (fig.2). Se encuentra establecido a orillas del cauce un rancho, el de San Rafael, único asentamiento humano entre Bahía Asunción y Punta Prieta.

Se empezó el muestreo desde la desembocadura del río a orillas de la playa en donde se encuentra un antiguo cordón litoral con altura aproximada de 11m snmm (perfil esquemático de la fig. 8), fuertemente erosionado en el trayecto del cauce.

Es importante hacer notar que la desembocadura del río se encuentra aproximadamente 3m arriba que el cauce, presentando se así la pendiente de la playa bastante pronunciada.

Primera terraza.

Alzándose inmediatamente después de la playa actual, con una altura de 3m snmm. Constituida de dos capas diferenciables tanto por su constitución como por su posición (perfil esquemático de la fig. 10). En su cima se encuentra depositado escaso sedimento cólico. Las muestras colectadas son S-246 y S-247.

Segunda terraza.

Adentrándose al cauce y ya próximos al rancho, existe una pequeña terraza de erosión fluvial y la sobreyace una terraza de erosión costera. Se presentan a una altura de aproximadamente 2.5m snmm y a una distancia aproximada de 600m de la costa (fig.2 y perfil esquemático de la fig. 8). En la terraza de erosión fluvial se colectó la muestra S-244 y en la de erosión costera S-245.

Siguiendo por el cauce y pasando el rancho se localizó un corte. Distancia estimada de la costa 1 500m y una altura de 25m snmm. Constituido de dos capas las cuales se muestrearon: S-242 y S-243 respectivamente. En el contacto entre la primera y segunda capa se encontró una lamina de caliche de varios milímetros de espesor.

5 KM AL SE DEL ARROYO SAN RAFAEL.

Sobre el camino que va a Punta Prieta pasando el arroyo San Rafael unos 5 km (fig.2), del lado izquierdo de la brecha se encuentra una hondonada, donde se colectó la muestra S-249.

1.- ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO

El análisis sedimentológico se hizo a partir de la clasificación de los diferentes tipos de muestras que fueron colectadas; se utilizó para la fracción fina el método de pipeteo de Krumbein (1932); la fracción fina arenosa menor de 1mm por medio del tubo de sedimentación descrito por Emery (1933) y la fracción mayor de 0.0625mm por tamices. Metodos adaptados al laboratorio de sedimentología del Instituto de Geología de la U.N.A.M.

La escala de tamaños del sedimento que se siguió es la presentada en la tabla 3.

La representación gráfica del sedimento proporciona una ayuda para el análisis en la determinación del ambiente de deposicional. Para tal efecto se relacionaron las gráficas de Klován (1966) abajo ilustradas, para su comparación con las gráficas obtenidas con los datos de campo y así determinar los factores responsables de depositación.

Gráfica A.- Abundancia de arenas;

Presenta una inclinación menor a 45° , a veces presenta dos inflexiones suaves. Diámetro mediano ($M\phi$) bajo y pequeña desviación estandar (σ) = grado de clasificación.

Gráfica B.- Abundancia de arcillas.

Presenta una inclinación mayor a 45° con dos inflexiones al igual que la anterior, pero la última presenta mayor ángulo. Alto diámetro mediano ($M\phi$) al igual que una desviación estandar (σ).

Gráfica C.- Abundancia de limos.

Presenta una inclinación aproximada de 45° , mostrando al igual que las anteriores dos inflexiones, pero en ángulo intermedio a las anteriores, al igual su diámetro mediano ($M\phi$) y desviación estandar.

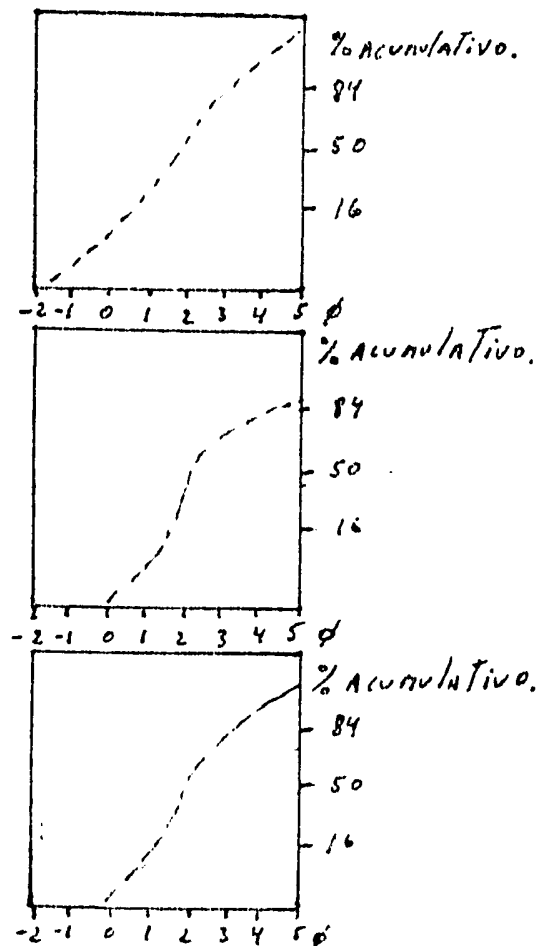
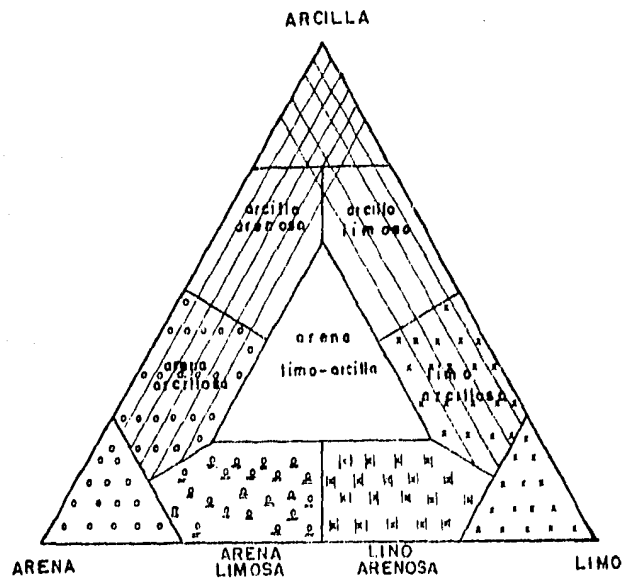


TABLA. 3 Denominación de los tamaños de elementos. Propuesta por Wentworth 1922.
 (Tomada de Folk, 1960, modificada en base a lo descrito por Malpica, 1980, González, 1982.)

Escala en milímetros.	Escala en Phi (ϕ)	Coefficiente o grado de clasificación	Nombre	
256 mm	- 8	Muy bien clasificado	Penasco o bloque	
64 mm	- 6		Guijarro	
4 mm	- 4		Grava, guijo o motatena	
2 mm	- 2		Granulos o gravilla	
1 mm	0	0.35	Arena muy gruesa	
		0.35 a 0.50		Bien clasificado
		0.50 a 0.70		Moderadamente bien clasificado.
		0.07 a 1.0		Moderadamente clasificado
0.50 mm	1	Mal clasificado.	Arena gruesa	
0.25 mm	2	Muy mal clasificado	Arena mediana	
0.125 mm	3		Arena fina	
0.0625 mm	4		Arena muy fina	
0.032 mm	5	Extremadamente mal clasificado	Limo grueso	
0.016 mm	6		Limo mediano.	
0.008 mm	7		Limo fino	
0.004 mm	8		Arcillas	

FIG. 9

TRIANGULO DE CLASIFICACION
 (modificado por Shepard, 1954; tomado de Krumbrin et al 1969)



Clasificación del sedimento mediante el Triángulo del 1924

Dado que la mayoría de los sedimentos son mezcla de no más de tres miembros extremos (arena, limo y arcilla = Textura), conviene expresar sus relaciones valiéndose del diagrama triangular simple (fig 9).

En la práctica la composición de un sedimento se expresa por el porcentaje de las diferentes porciones finales presentes. Estos porcentajes se transportan a los ejes del triángulo que bisecta al ángulo correspondiente y el resultado es un punto en el diagrama que expresa la composición en términos de las tres porciones finales. Por medio de éste triángulo se establece claramente las relaciones de los tipos intermedios de sedimento (arcillo-limosa, areno-limosa etc).

Así el triángulo modificado se utiliza para poner de manifiesto la composición general de conjuntos de muestras de sedimentos.

El triángulo de porcentaje no es sólo un dispositivo o artificio gráfico para señalar la composición, sino que es una buena herramienta básica para el análisis preliminar de los datos usados en el diseño de mapas de facies.

2.- ESTUDIO PALEONTOLOGICO

a) Estudio micropaleontológico

La separación de la microfauna se realizó por el método descrito por Carreño (1974) y Celis (1975).

La clasificación adoptada a nivel genérico está basada en la propuesta por Loeblich y Tappan (1964), Benson et al (1961) con algunas modificaciones que se indicaran en su momento oportuno. Para la identificación de especies se uso información específica que se indicará posteriormente. En el apéndice II se desglosa la sistemática.

b) Estudio macropaleontológico (invertebrados)

El método seguido es el descrito por Gonzalez (1982) y Luna. (en prensa). Se uso para nivel genérico la propuesta por Brookes et al (1960) y Cox et al (1969). Para la identificación de especies y datos ecológicos se uso información específica que se indicará en su momento oportuno. Se separa en el apéndice III la sistemática.

V) RESULTADOS Y DISCUSION

SUR DE BAHIA SAN ROQUE

Estudio sedimentológico

Las tablas 4 y 5 recapitulan la relación de muestras y los resultados gráficos ($\phi 16$, $\phi 50$, $\phi 84$); estadísticos ($M\phi$, σ y $SK\phi$) y textura. Resultados dados por el análisis sedimentológico. A partir de éstos resultados se interpreta el ambiente de depósito sedimentario.

En la tabla 6 se determina el significado de cada uno de los valores estadísticos calculados a partir de los datos de campo y su ambiente de depósito resultante (Friedman 1978).

En la gráfica I se presenta la distribución del sedimento de cada muestra y su comparación con las gráficas de abundancia en arena, limo y arcilla (gráficas punteadas) para su determinación de los factores responsables de depositación.

En la fig. 10 se muestra la composición textural de las muestras por medio del triángulo de clasificación.

La fig. 11 se presenta la facie caracterizada en la localidad, así como la correspondencia con el perfil esquemático.

La fig. 12 se presenta gráficamente los tipos ambientales de depósito deducidas por las características que presentan las partículas de los sedimentos, tamaño de partículas, diámetro modal y grado de clasificación empleada por Folk 1962.

Discusión

El método adoptado de Friedman (1973) se demostró útil para nuestro estudio; las muestras T-1, T-2 y T-3 (cap. III.2 y Apendice I) que de antemano se conocía su ambiente de depósito, se llegó a determinar el mismo por el método seguido (tabla 6). En la misma tabla, algunas muestras se describen con ambientes dobles, por ejm: mesolitoral-supralitoral, mesolitoral-sublitoral, esto se debe a que la muestra puede corresponder a una zona de transición o bien reflejar eventos esporádicos como tormentas, nortes etc, o mezcla del sedimento por efecto de la erosión. El estudio sedimentológico muchas veces no da respuesta a los anteriores episodios, pero para estos casos recurrimos a la paleontología.

Los datos de la tabla 6, reflejan en su mayoría ambiente litoral, lo que se esperaba por corresponder a muestras de escarpe. Mezclado o suprayaciendolo sedimento fluvial y eólico reflejando ambiente supralitoral, etapa en la cual se encuentra la zona.

TABLA 4 RESULTADOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO.

MUESTRA	d_{16}	d_{50}	d_{84}	U_p	σ	SK σ	Arena	Limo	Arcilla
S-207	-0.70	2.60	3.09	1.19	1.39	-0.75	100.0		
S-208	2.04	2.61	2.97	2.59	0.46	-0.77	100.0		
S-209	1.53	2.38	5.26	3.42	1.84	0.29	72.2	24.0	3.8
S-211	2.84	4.11	8.96	5.9	3.06	0.58	48.8	36.3	14.4
S-212	-4.77	-1.40	1.60	-1.53	3.13	-0.06	60.3	25.4	14.3
S-214	2.04	2.86	3.19	2.61	0.57	-0.44	100.0		
S-215	-1.73	-1.30	-0.52	-1.12	0.60	-0.30	100.0		
S-216	2.31	2.22	3.12	2.71	0.40	-0.26	100.0		
S-217	2.00	2.37	3.35	2.67	0.67	-0.29	100.0		
S-218	-1.50	2.62	4.10	1.30	2.30	-0.47	100.0		
S-219	1.00	2.38	4.13	2.59	1.59	0.13	100.0		
S-220	-0.79	2.66	5.10	2.15	1.47	-0.35	73.4	22.3	4.3
S-224	-1.71	0.25	3.06	0.67	2.33	0.18	100.0		
S-225	2.94	4.01	4.55	3.74	0.30	-0.33	49.0	35.6	15.4
S-226	2.31	3.19	4.27	3.20	0.93	0.10	77.5	20.3	2.2
S-227	0.10	4.10	6.13	3.25	3.15	-0.23	44.2	36.7	19.1
S-228	0.09	3.05	4.03	2.06	1.97	-0.50	76.3	17.0	4.2
S-229	-2.61	0.01	2.51	-0.05	2.56	-0.02	100.0		
S-231	2.52	2.59	3.30	2.91	0.39	0.32	100.0		
S-233	2.30	2.70	2.97	2.64	0.34	-0.13	100.0		
S-234	2.79	3.40	4.29	3.54	0.75	0.19	75.5	17.7	6.8
S-235	3.75	4.55	5.38	4.56	0.81	0.01	25.3	55.7	19.0
S-239	0.65	3.02	4.11	2.42	1.77	-0.34	57.3	26.1	16.6
S-23 1/2	0.25	2.41	3.10	1.32	1.57	-0.32	100.0		
S-242	-1.21	0.42	3.11	0.36	2.17	0.25	100.0		
S-244	2.40	2.79	3.37	2.23	0.43	1.20	100.0		
S-246	2.71	2.25	2.34	1.77	1.27	-0.15	100.0		
S-247	-0.23	0.50	1.38	0.37	1.10	0.34	100.0		
S-243	-0.10	1.54	2.35	1.10	1.50	-0.29	100.0		
S-241	2.70	3.34	5.20	3.20	1.23	0.41	65.0	22.1	12.9

TABLA 5 RESULTADOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO.

MUESTRA	d_{16}	d_{50}	d_{84}	U_p	σ	SK σ	Arena	Limo	Arcilla
T-1	0.35	1.45	3.25	1.73	1.40	0.07	100.0		
T-2	2.63	3.02	3.23	2.90	0.30	-0.40	100.0		
T-3	5.50	9.25	12.80	9.15	3.65	-0.03	10.7	25.8	63.5
T-4	1.75	2.95	3.98	2.86	1.11	-0.09	35.0	11.7	02.6
T-5	2.42	3.14	5.30	3.06	1.44	0.50	70.0	23.0	02.0
T-6	2.20	3.00	3.65	2.92	0.72	-0.10	100.0		
T-7	4.52	6.32	8.62	6.57	2.05	-0.12	06.9	65.9	27.2
T-8	1.63	2.54	3.50	2.56	0.93	0.03	100.0		
T-10	0.86	2.50	3.19	2.02	1.16	-0.41	100.0		
T-13	2.23	2.92	3.60	2.94	0.66	0.03	100.0		
T-14	2.12	2.35	3.30	2.71	0.59	-0.24	100.0		
T-15	1.60	3.00	3.63	2.64	1.04	-0.35	100.0		
T-17	1.32	2.23	3.30	2.31	0.99	0.08	100.0		
T-18	0.70	2.44	2.93	1.84	1.14	-0.53	100.0		
T-19	1.88	2.50	3.88	2.88	1.00	0.38	100.0		
T-20	0.19	1.57	2.80	1.49	1.30	-0.06	100.0		
T-21	1.55	3.00	4.62	3.08	1.53	0.05	31.7	16.8	00.5
T-22	2.25	2.90	3.25	2.75	0.50	-0.30	100.0		
T-24	2.30	2.84	3.92	3.11	0.81	0.33	36.3	09.7	04.0
T-25	2.42	2.83	3.53	3.00	0.53	0.29	100.0		
T-26	2.35	2.92	3.60	2.97	0.62	0.08	100.0		
T-27	0.60	2.81	4.05	2.32	1.72	-0.28	33.6	15.1	01.3
T-28	2.45	3.05	3.92	3.13	0.73	0.13	37.8	09.9	02.3
T-30	2.56	2.90	3.23	2.12	0.36	0.05	100.0		

TABLA 6. Resultados sedimentológicos de las muestras colectadas en:
Sur de Bahía San Roque.

MUESTRA	Diámetro mediano del grano del sedimento (M _D): Litología	Grado de clasificación (σ)	Coefficiente de Asimetría (S.K.σ)	Ambiente de depósito
playa actual; T-1	1.70: Arena gruesa	1.40: MODERADAMENTE clasificado	0.09: CASI SIMETRICO	MESOLITORAL.
DUNA T-2	2.90: Arena mediana	0.30: MUY BUENA clasificación	-0.40: MUY ASIMETRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL.
Planicie T-3	4.15: Arcilla	3.65: MUY MALA clasificación	-0.03: CASI SIMETRICO	SUPRALITORAL.
1ª TERRAZA T-4	2.86: Arena mediana	1.11: MALA clasificación	-0.09: CASI SIMETRICO	MESO-SUPRALITORAL.
1ª TERRAZA S-207	1.19: Arena gruesa	1.89: MALA clasificación	-0.75: MUY ASIMETRICO hacia los gruesos	MESOLITORAL.
2ª TERRAZA S-208	2.50: Arena mediana	0.46: BIEN clasificado	-0.27: ASIMETRICO hacia los gruesos	MESO-SUPRALITORAL.
2ª TERRAZA T-6	2.92: Arena mediana	0.72: MODERADAMENTE clasificado	-0.10: CASI SIMETRICO	MESO-SUBLITORAL.
3ª TERRAZA T-8	2.56: Arena mediana	0.93: MODERADAMENTE clasificado	0.03: ASIMETRICO hacia los finos.	MESO-SUBLITORAL.
4ª TERRAZA S-209	3.92: Arena fina	1.84: MALA clasificación	0.29: MUY ASIMETRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL.
4ª TERRAZA S-211	5.9: Lino grueso	3.06: MUY MALA clasificación	0.58: MUY ASIMETRICO hacia los gruesos.	SUPRALITORAL.

GRAFICA 1. Curvas de distribución de tamaño de grano en el Sur de Bahía San Roque.

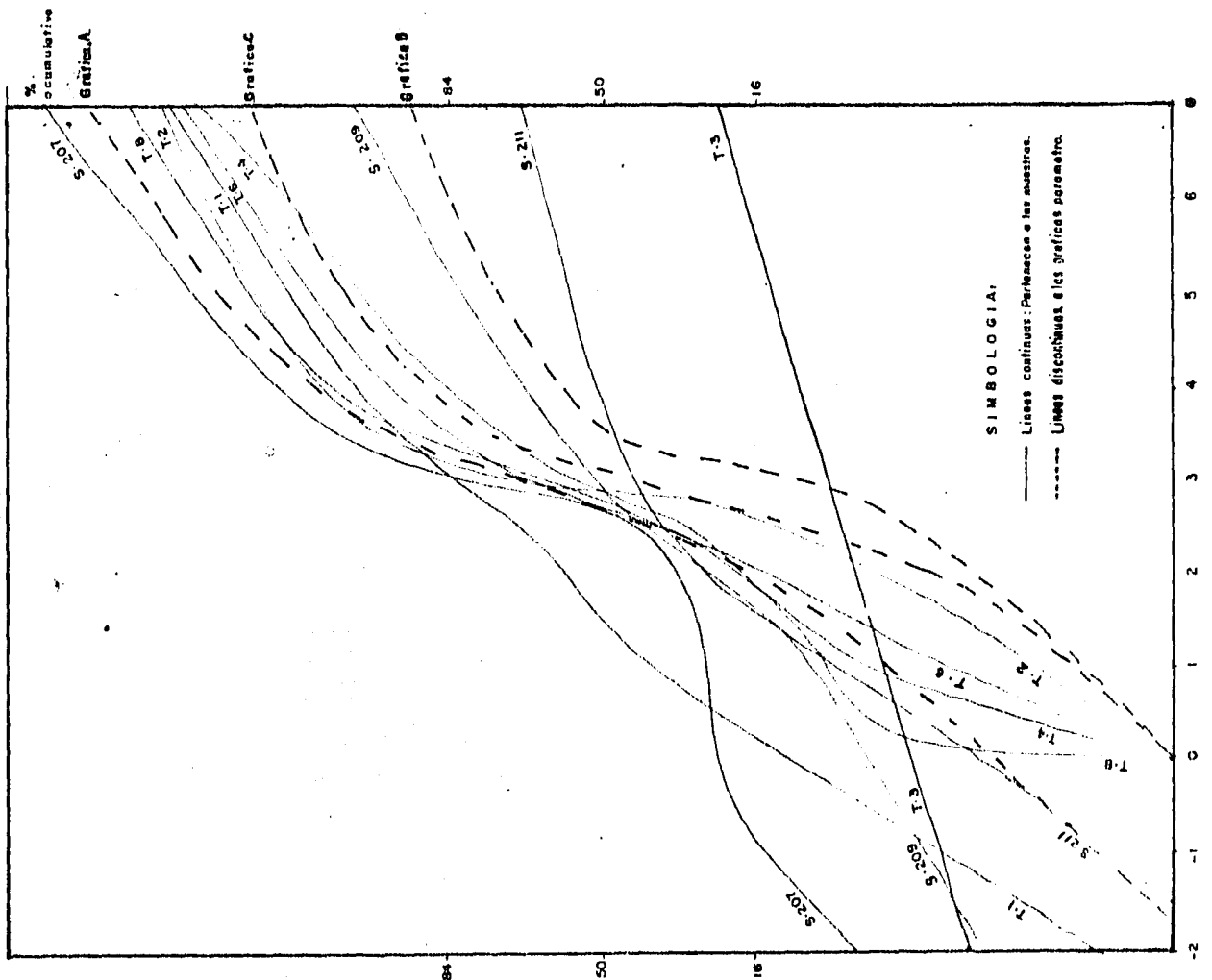
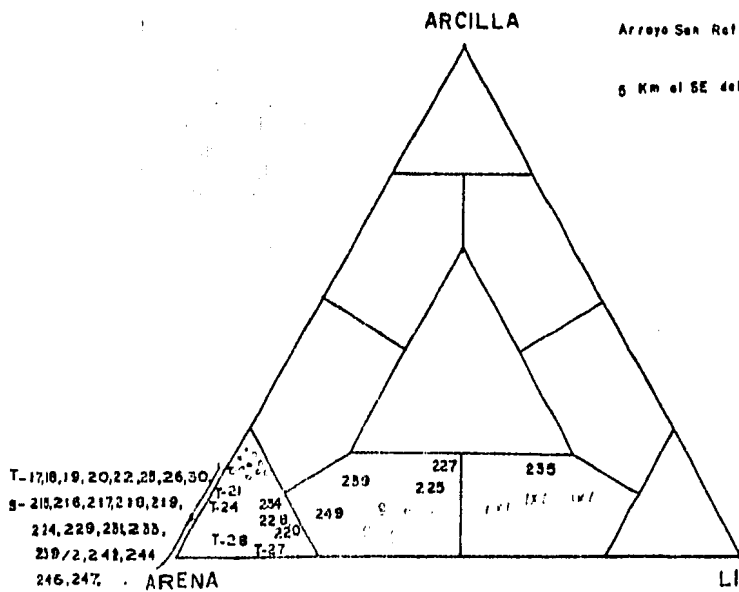


FIG. 10

TRIANGULO DE CLASIFICACION

Sur de Bahía San Roque: T-1, T-2, T-3, T-4, S-207, T-6, T-8, S-209, S-211.
 Punta Asunción: S-212, T-10.
 Norte de punta Asunción: T-13, S-214, T-14.



TRIANGULO DE CLASIFICACION

Bahía Asunción.
 1 Km al SE del pueblo de Asunción: S-215, S-216.
 El Pecito: T-17, T-18, S-217, S-218, T-19.
 5 Km. al SE del pueblo de Asunción: S-219, S-220.
 Arroyo San José: T-20, T-21, S-227, T-22, T-24, T-25, T-26, S-275, T-27, T-28.
 Arroyo la Palrosa: S-228.
 Arroyo Cemeleon: S-229, S-234, S-231, S-233, S-235, S-239, S-239/2, T-30.
 Arroyo San Rafael: S-246, S-247, S-244, S-242.
 5 Km al SE del arroyo San Rafael: S-249.

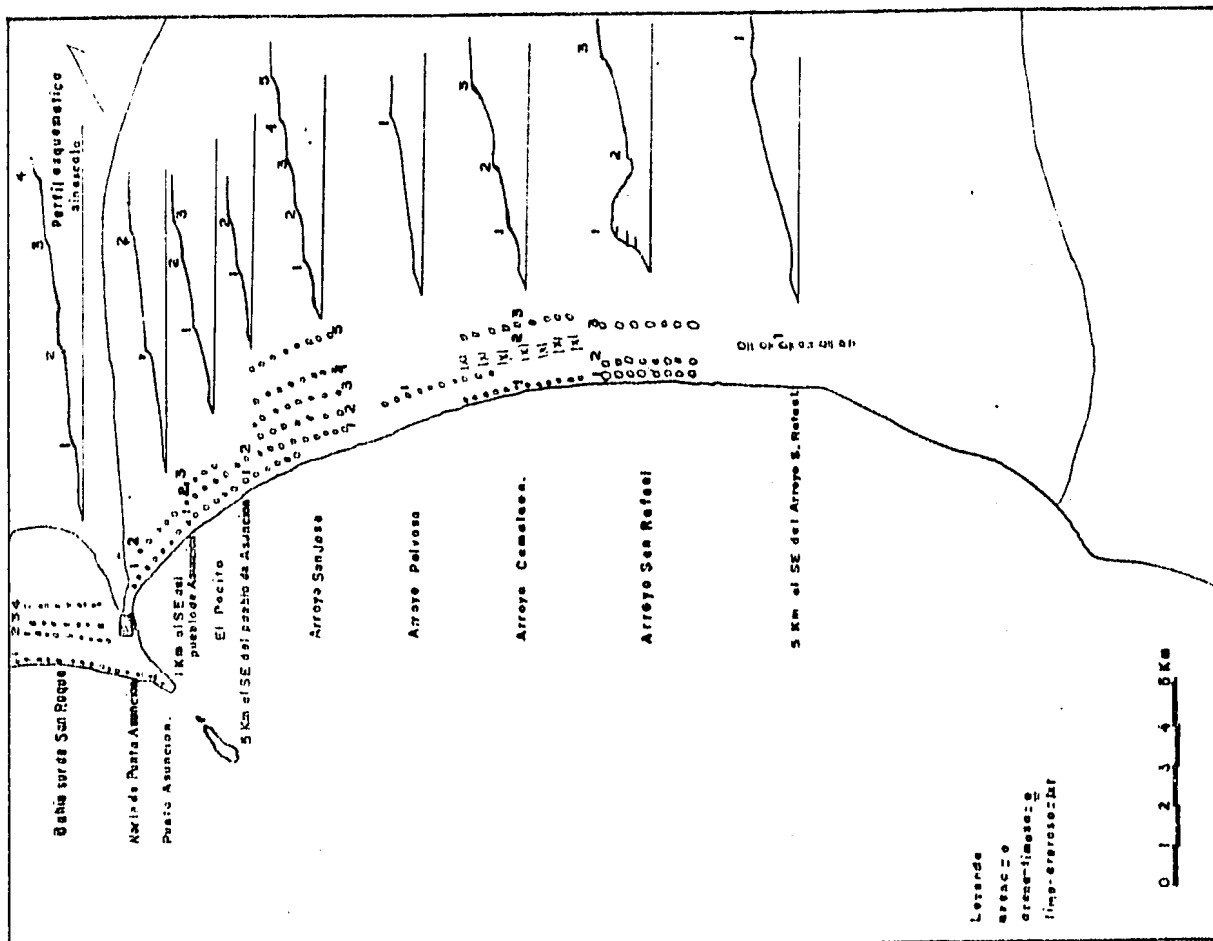
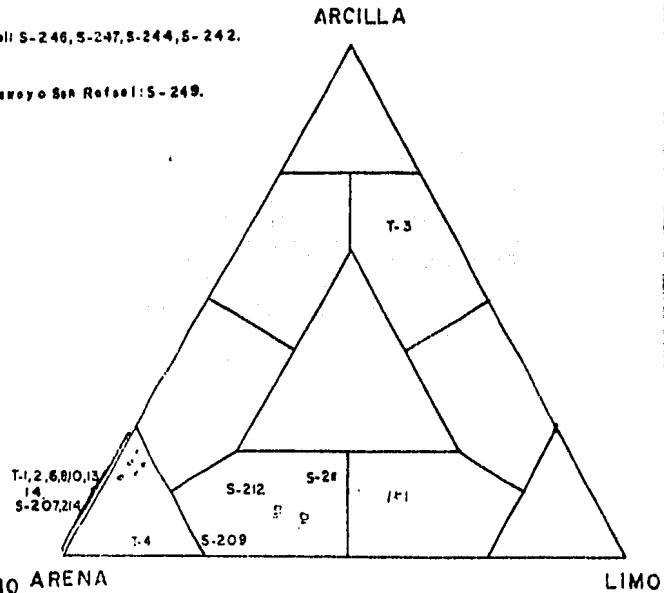
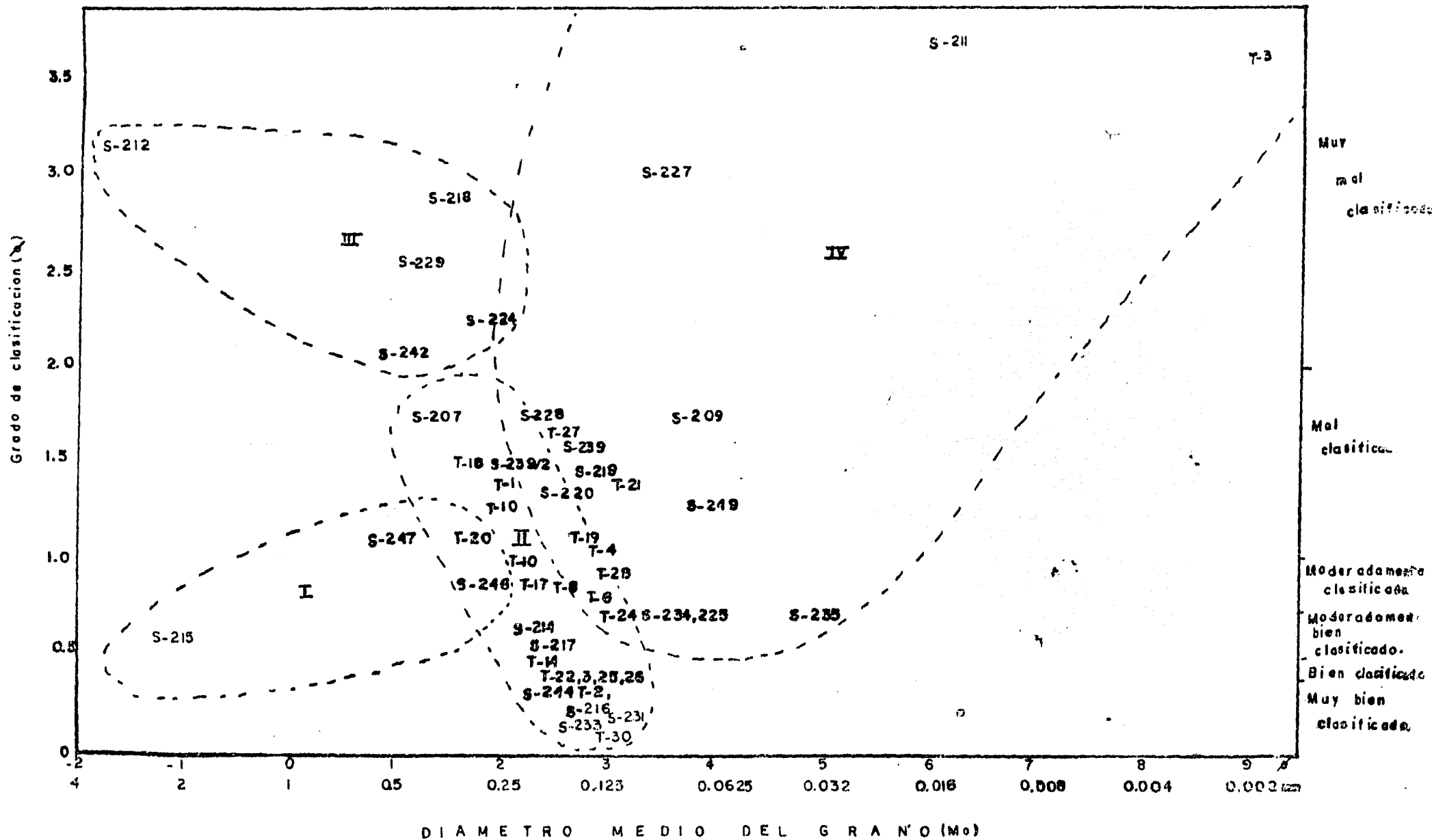


Fig. 11 Litofacias caracterizadas por el triángulo de clasificación.

FIG. 12 DRIAGRAMA DE CLASIFICACION POR TAMAÑOS (modificado de FOLK, 1962).

Tomado de Yañes Correa 1969 (1971).



Zona I: sedimento de playa exterior.
 Zona II: sedimento de rompiente de ola.
 Zona III: sedimento de pantano o marisma, baja energia.
 Zona IV: sedimento de playa posterior.

Las gráficas en su mayoría se concilian al patrón (Klovan-1966). Las muestras S-207, T-1, T-2, T-4, T-6, T-8 se ajustan a la gráfica I (abundancia de arenas) de donde se deduce un medio depositacional de alta energía, donde es frecuente el retrabajo.

Las muestras S-209 y S-211 se ajustan a la gráfica 2, infiriéndose un medio tranquilo, depositación por gravedad, tratándose ya sea de laguna litoral, marisma o un posible delta.

Hay que mencionar que las gráficas de abundancia tanto para arenas, limos y arcillas son prototipos y como todo parámetro es excepcional hallar muestras que se ajusten perfectamente a su comportamiento. Por ej: tenemos la muestra T-3 la cual en toda su trayectoria no coincide con ninguna gráfica, en éste caso ajustamos la gráfica a la más cercana (gráfica 2) con ayuda de los parámetros estadísticos (tabla 6) y su textura (fig. 10). Como se puede apreciar en el triángulo (fig. 10) hay una relación directa entre el comportamiento sedimentológico (gráfica I), Textura (fig. 10) y clasificación por tamaños (fig. 12) reforzando así nuestra interpretación. Plasmando la textura en la localidad (fig. 11) tenemos que la zona está cubierta en su gran mayoría de sedimento arenoso que caracteriza una zona de alta energía (litoral), con excepción de la muestra T-3 que se trata de una laguna cerrada, marisma dentro de la zona supralitoral. La terraza más elevada presenta evidencia sedimentológica continental en mayor grado.

Estudio micropaleontológico

A continuación se mencionan las especies encontradas, su número y la muestra en que se encontró. Para la relación sistemática pasar al apéndice II.

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos	
T-1	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	96
T-2	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	300
	<u>Cibicides sp</u>	352
	<u>Hyalinae sp</u>	32
	<u>Nonion subturzidum</u>	32
	<u>Nonionellina sp</u>	64
	Fragmentos	128
T-3	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	480
	<u>Cibicides sp</u>	64
	<u>Discorbis sp</u>	128
	<u>Gavelinopsis sp</u>	32

	<u>Nonionellina</u> sp	32
	<u>Quinqueloculina</u> sp	32
	Fragmentos	64
T-6	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	384
T-1	Espículas de esponja	32
	Restos de diatomeas	64
S-207	Placas de equinodermos	32

Discusión

La distribución de la microfauna se acentúa en las partes bajas de la antigua bahía (T-1, T-2, T-3 y T-6) y decrece en las partes altas. Esto es consecuente con los resultados sedimentológicos en donde se identificaron depósitos marinos para las primeras terrazas y depósito continental para la cuarta terraza. Es notoria la presencia de microfauna en sedimento eólico (T-2), debido probablemente a la cercanía de la zona y su continuo intercambio de material de una zona a otra.

La especie dominante es Cibicides pseudoungeriana encontrándose en un gran número en la mayoría de las muestras. Su habitat según la bibliografía es característica de zonas profundas (44m a 525m), con temperatura promedio de 14°C (Cushman 1921); en sustrato arenoso-algoso (Boltovskoy 1965), tabla 7. Malpica (1980) reporta la especie de foraminífero Cibicides cf ungeriana como organismo bentónico, en una localidad aproximadamente a 5 km del área en estudio. Posiblemente se trate de la misma especie, pero por falta de información no se llegó a precisar. Si la especie corresponde, la información referente al habitat, hay que ampliarla, ya que nuestra investigación sedimentológica, geomorfológica y de asociación faunística (Nonion suburgidum, presenta un rango batimétrico de 5m a 20m), el habitat de Cibicides pseudoungeriana comprende también a los bajíos cercanos a la costa, tal como se muestra en la tabla 7.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Policepodos	
T-4	<u>Chione</u> (<u>Chionopsis</u>) <u>gnidia</u>	1

Discusión

Se presenta la localidad muy escasa en macrofauna inverte

-brada, tanto en número como en diversidad, pero es importante señalar la presencia constante de fragmentos de Tivela sp.

Ambos organismos coinciden, en pertenecer al grupo de los Pelecipodos, en habitar en la zona litoral-sublitoral de fondo arenoso, aunque Ch. (Ch) gnidia presenta una habitat más amplio (tabla 8). Lo anterior se inserta al cuadro que se ésta formando sobre la reconstrucción paleoambiental, dando apoyo y forma al estudio.

PUNTA ASUNCION

Estudio sedimentológico

La tabla 9 muestra los ambientes de depósito determinados a partir de los parametros estadísticos $M\phi$, ϕ , $SK\phi$ (Friedman 1978). La gráfica 2 presenta el comportamiento sedimentológico de la muestra S-2I2 y T-10. La fig. 10 la composición textural por medio del triángulo de clasificación. La fig. II muestra las facies caracterizadas en el área y la fig 12 se presentan las zonas de depósito .

Discusión

Las muestras estudiadas S-2I2 y T-10 presentan tamaños de grava a arena media con muy mala clasificación (tabla 9). La primera con distribución simétrica del sedimento, reflejando condiciones litorales con fuerte influencia continental (sedimento fluvial, tabla 9). La segunda muestra presenta un coeficiente de asimetría negativo, que indica etapas tranquilas.

Gráficamente la muestra S-2I2 se ajusta a la gráfica 2C, aunque su origen no coincida, esto refleja lo heterogeneo que es la muestra. Se interpreta energía fuerte e intermitente como arroyos. La gráfica T-10 coincidió bastante bien con el patrón 2A revelando un medio de alta energía, donde el sedimento es retrabajado constantemente, zona litoral y su posterior desplazamiento a un medio tranquilo, marisma o laguna litoral.

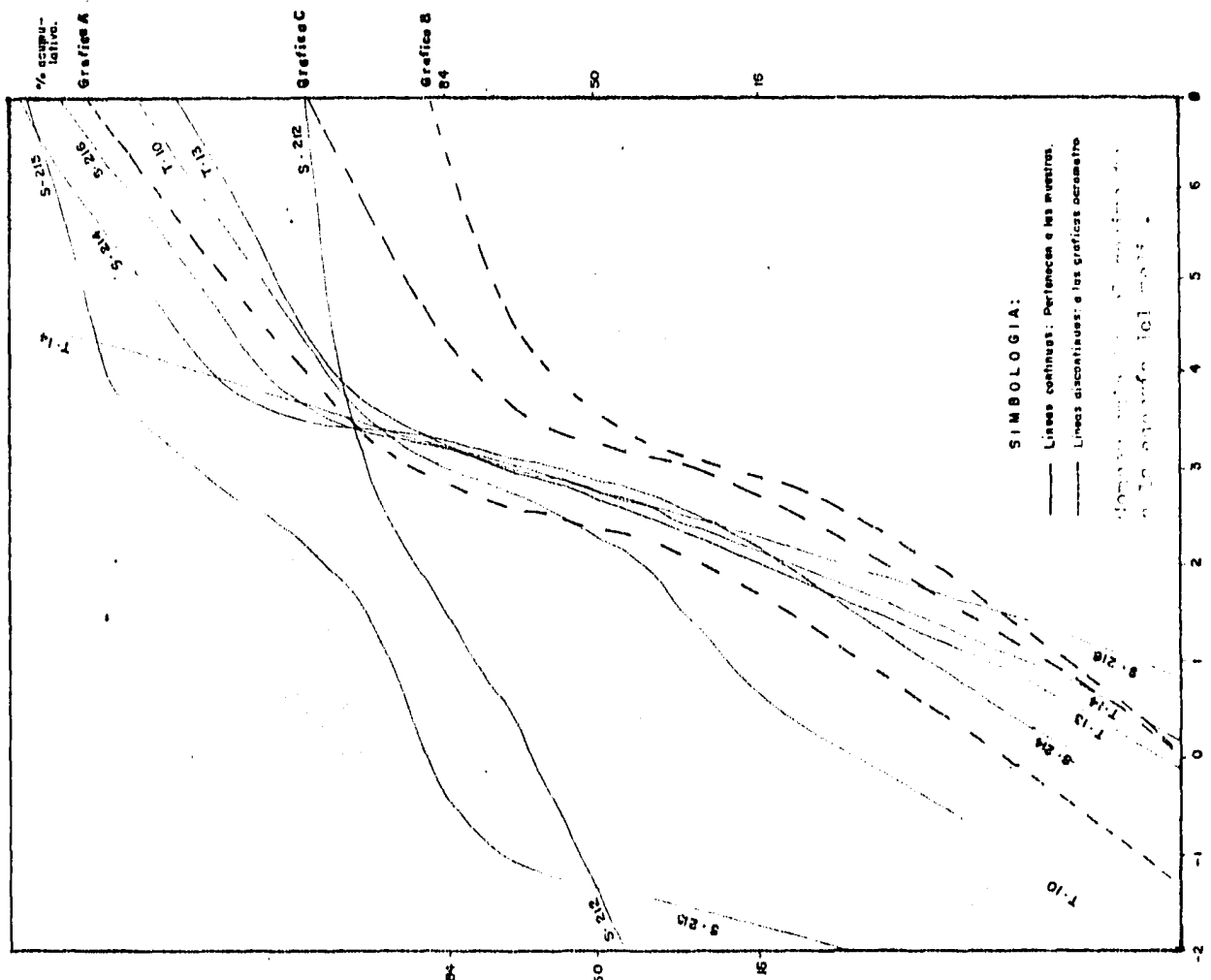
La composición textural reflejada por el triángulo es para la muestra S-2I2 de arena-limosa y para la muestra T-10 arenosa (fig. 10). Por lo tanto se interpreta para la localidad las facies areno-limosa y arenosa (fig. II). Como se puede apreciar en el área predomina el sedimento arenoso.

La muestra T-II⁺ (apendice 1) pertenece al caliche. Formado principalmente de CaCO₃, proveniente de la disolución de las conchas de moluscos. Lo cual implica movilidad del carbonato por medio del agua meteórica por los fenómenos de evapotranspiración, infiltración, percolación y capilaridad entre otros.

TABLA 9. Resultados sedimentológicos de las muestras colectadas en : Punta Asunción, Norte de Punta Asunción y 1 km al S.E. al Pueblo Asunción.

Localidad / Muestra	Diámetro mediano del grano de sedimento (mm) - Litología	Grado de clasificación (F ₀)	Coefficiente de Asimetría (SK ₀)	Ambiente de depósito
PUNTA ASUNCIÓN				
1.ª CAPA; S-212	-1.58: GRAVA	3.18: Muy MALA clasificación	-0.06: casi simétrico	MESO-supralitoral
2.ª CAPA; T-10	2.02: ARENA MEDIANA	1.16: MALA clasificación	-0.91: Muy asimétrico hacia los finos	MESO-sublitoral
NORTE DE PUNTA ASUNCIÓN				
1.ª CAPA; T-13	2.94: ARENA MEDIANA	0.66: Moderadamente bien clasificado	0.03: Muy asimétrico hacia los finos	MESO-supralitoral
1.ª CAPA; S-218	2.61: ARENA MEDIANA	0.57: Moderadamente bien clasificado	-0.44: Muy asimétrico hacia los gruesos	MESO-supralitoral
2.ª CAPA; T-14	2.71: ARENA MEDIANA	0.59: Moderadamente clasificado	-0.24: Asimétrico hacia los gruesos	MESO-sublitoral
1 km al S.E. del P. Asunción				
1.ª TERRAZA; S-215	-1.12: GRAVA	0.60: Moderadamente bien clasificado	-0.30: Asimétrico hacia los gruesos	MESO-sublitoral
2.ª TERRAZA; S-216	2.71: ARENA MEDIANA	0.40: Bien clasificado	-0.26: Asimétrico hacia los gruesos	MESOLITORAL

GRAFICA 2. NORTE Y PUNTA ASUNCIÓN, BAHIA ASUNCIÓN 1 KM al SE DEL PUEBLO.



La facie de caliche es comunmente definida como de grano fino, bien cimentado depositado verticalmente, subhorizontal a horizontal desarrollado en cuatro tipos de rocas: masivas, costras o manchas, laminado y polvo. También se presenta incluido en sedimentos preexistentes. Los colores que se presenta más comunmente es el blanco a pardo claro, lo que es común en ambientes semiáridos. El estudio del perfil del caliche nos permite interpretar condiciones alternas de humedad y aridez, tipo y forma de circulación de agua, materiales y procesos que interactúan, etc. (Mateu et al. 1983).

Estudio micropaleontológico

Para la sistemática de los organismos ver apendice 11.

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminiferos	
S-212	<u>Cibicides pseudoungeri</u>	64
T-10	<u>Ammonia beccarii</u> var. <u>tepida</u>	32
	<u>Discorbis</u> sp	32
	<u>Elphidiella</u> sp	64
	Microgasteropodos	
S-212	Fragmentos Gasteropoda	64
T-10	Fragmentos Gasteropoda	96

Discusión

La primera muestra contiene sólo una especie identificable y en número escaso, esto revela condiciones no propicias para la vida, destrucción de los restos por alta energía del medio o posterior erosión subaerea. Por la información sedimentológica se deduce ambiente litoral de alta energía que posteriormente sufrió fuerte influencia continental.

La muestra T-10 presenta mayor variedad y número de organismos. El ambiente inferido para este depósito es de condiciones de marisma a sublitoral, debido a la presencia de Ammonia beccarii var. tepida que presenta amplio rango ecológico. Lo anterior es consecuente con los datos sedimentológicos.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Gasteropodos	
S-212	<u>Odostomia (Odostomia) mammilata</u>	1
	Fragmentos de organismos de la Familia <u>Elephantula</u>	4
	Gasteropodos indeterminados	5

T-10	<u>Polineces (Nevarta) recluzianus</u>	I
	<u>Cypraea</u> sp	4
	<u>Fissurrella</u> sp	3
	<u>Olivella</u> sp	I
	Pelecípodos.	
T-10	<u>Tivela stultorum</u>	4
	<u>Trachycardium (Dallacardia) senticosum</u>	I
	<u>Semele</u> sp	I
	<u>Siligua</u> sp	I

Discusión

En las muestras se presenta más diversa la macrofauna que indican ambiente litoral-sublitoral, en donde se tiene buena oxigenación debido al fuerte oleaje, pero no tan energético que no permitiera o destruyera las conchas. O bien fases alternas de agua-aire. Esto es muy probable por la presencia de caliche (T-II⁺) el cual tiene su origen en condiciones subaéreas.

Para colocación sistemática, habitat, rango estratigráfico pasar al apéndice III.

NORTE DE PUNTA ASUNCION

Estudio sedimentológico

Los resultados son presentados en la tabla 9, gráfica 2; triángulo de clasificación de la fig. 10; mapa de facies fig. 11 y la zonificación ambiental en la fig. 12.

Discusión

Las dos muestras presentan parámetros semejantes a excepción de su coeficiente de asimetría (SK ϕ). En la muestra T-13 que pertenece a la capa inferior, es asimétrico hacia los finos, lo cual indica depósitos de ambientes tranquilos (marismas, pantanos o lagunas litorales). La muestra S-214 que pertenece a la capa superior de la primera capa (cap. III.2 y apéndice I) presenta SK ϕ muy asimétrico hacia los gruesos, sugiere ambiente litoral al igual que la muestra T-4 de la capa superior, tabla 9. La interpretación anterior concuerda con el comportamiento gráfico (2A) que indica condiciones de alta energía, de continuo retrabajo del sedimento y el sedimento fino está ausente (zona litoral), por lo que la textura correspondiera exclusivamente a sedimento arenoso (fig. 10) representada en la localidad en la fig. 11.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos.	
T-13	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	352
	<u>Gavelinopsis praegeri</u>	32
	<u>Eponides sp</u>	32
S-214	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	1664
	<u>Gavelinopsis praegeri</u>	96
	<u>Globigerina bulloides</u>	32
	<u>Criboelohidium sp</u>	160
	<u>Eponides sp</u>	96
	fragmentos de Familia: Rotaliidae	160
T-14	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	96
S-214	Placas de Equinodermo	64

Discusión

El rango batrimétrico de las especies encontradas C.pseudoungeriana y G.praegeri (tabla 7) coincide con la interpretación ambiental sedimentológica (litoral-sublitoral), de aguas templadas (promedio de 14°C, Cushman 1921). Manifestándose además influencia pelagica indicada por G.bulloides (tabla 7).

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Gasterópodos	
S-214	Clase: Gasteropoda fragmentos.	1
	Pelecípodos	
T-14	<u>Tivela stultorum</u>	2
	Clase: Pelecípoda fragmentos.	1

Discusión

La macrofauna ésta representada pobremente en la localidad, es probable que la textura del sedimento (tabla 9) y la geomorfología de la playa (cap. III.2) no permitiera el desarrollo de una comunidad abundante de macrofauna. El habitat caracterizado por Tivela stultorum es de litoral a sublitoral cercano a la playa. Esto concuerda con la interpretaciones anteriores.

1 KM AL SE DEL PUEBLO ASUNCIONEstudio sedimentológico

En la tabla 9 se muestran los resultados sedimentológicos-

y su ambiente de depósito resultante a partir de los parámetros estadísticos. En la gráfica 2 se muestra la distribución del sedimento. El triángulo de la fig. I3 señala la composición textural de cada una de las muestras colectadas en la localidad; la fig. II la litofacie caracterizada en cada una de las terrazas y en la fig. I2 la zonificación ambiental.

Discusión

Las dos muestras son características de ambiente litoral - en donde predominan las partículas gruesas (grava para S-215 - arena mediana para S-216), con una clasificación mederada a buena y un coeficiente de asimetría desviado hacia los gruesos.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos	
S-215	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	96
	<u>Cibicides sp</u>	32
	<u>Gavelinopsis sp</u>	32
	fragmentos de: Niliolidae	32

Discusión

La escasa microfauna encontrada indica un ambiente litoral (tabla 7) y aunque éstos organismos son acarreados constantemente hacia otras zonas, el estudio del conjunto faunístico - revela condiciones semejantes (tabla 9).

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Pelecípodos	
S-215	<u>Anomia peruviana</u>	I
	<u>Tivela sp</u>	2
S-216	<u>Tivela sp</u>	I

Discusión

Las muestras también presentan escasa macrofauna, y es notoria la sólo presencia de pelecípodos, esto puede ser una prueba más a favor de un ambiente de alta energía (litoral), - donde sólo es soportado por organismos que presentan conchas gruesas y aptas para soportar fuerte oleaje.

EL POCITO

Estudio sedimentológico

La tabla IO muestra los resultados sedimentológicos y su ambiente de depósito inferido a partir de ellos. La gráfica 3 presenta el comportamiento del sedimento; la fig. I3 la composición textural por medio del triángulo; la fig II la litofacies caracterizada para cada una de las terrazas y la fig I2 - la zonificación ambiental.

Discusión

Las muestras son características de la zona de rompiente de oleaje, con poca influencia sublitoral. La distribución del sedimento en la gráfica 3 corresponde a un medio de alta energía donde es frecuente el retrabajo y el sedimento fino está ausente (gráfica 3A).

La muestra s-218 presenta características de un medio deposicional supralitoral. Por la observación de campo (apendice I) interpretamos el material como acarreado, dando el análisis sedimentológico ambiente continental, es un ejemplo de sobreposición de medios que sólo con la observación de campo es posible interpretar.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos	
T-I7	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	64
S-217	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	384
	<u>Gavelinopsis sp.</u>	32
Fragments de	Superfamilia: Rotilacea	224
" "	Familia: Hantkeninidae	32
S-218	<u>Gavelinopsis praegeri</u>	32
	<u>Nonion suburgidum</u>	32

Discusión

La muestra T-I7 que pertenece a la base de la primera terraza se encuentra la especie C.pseudoungeriana la cual deducimos ambiente litoral-sublitoral. La muestra T-I3 que pertenece a la cima de la primera terraza no presenta microfauna, debido probablemente a la erosión subaérea a que ha estado sometida la terraza. La muestra S-217 corresponde a la capa inferior de la segunda terraza, presenta la misma especie y otros organismos de la zona litoral-sublitoral.

GRAFICA 3. BAHIA ASUNCION: EL POCITO, A 5 Km al SE del PUEBLO.

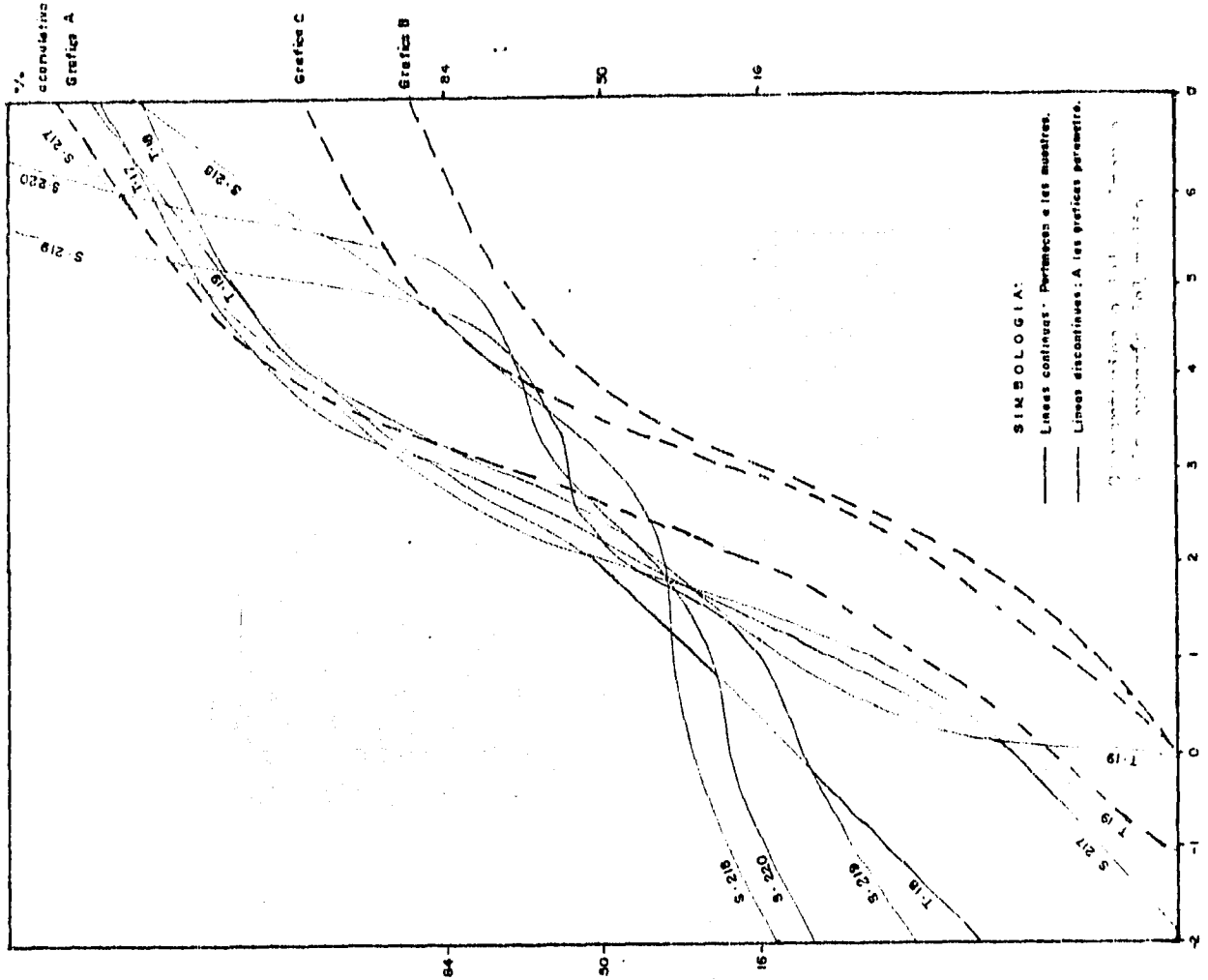


TABLA 10 Resultados sedimentológico de las muestras colectadas en: El Pocito, 5 km al SE del Pueblo de Asunción.

Localidad Muestra	Dinámico mediano del Gancho del sedimento (Mg) = Litología	Grado de clasificación (%)	Coefficiente de asimetría (SK _d)	Ambiente de depósito
EL POCITO				
1° TERRAZA; T-17	2.31: ARENA MEDIANA	0.99: MODERADAMENTE bien clasificado	0.08: ISISIMETRICO	MESO-SUBLITORAL
1° TERRAZA; T-18	1.84: ARENA GRUESA	1.44: MAL clasificado	-0.53: muy asimétrico hacia los gruesos	MESO-LITORAL
2° TERRAZA; S-217	2.67: ARENA MEDIANA	0.67: MODERADAMENTE bien clasificado	-0.24: ASIMETRICO hacia los gruesos	MESO-SUBLITORAL
2° TERRAZA; S-218	1.30: ARENA GRUESA	2.80: MUY MAL clasificado	-0.47: MUY ASIMETRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL
2° TERRAZA; T-19	2.88: ARENA MEDIANA	1.00: MAL clasificado	0.38: MUY ASIMETRICO hacia los finos	MESO-SUBLITORAL
5 Km al S.E. del P. Asunción				
1° TERRAZA; S-214	2.54: ARENA MEDIANA	1.54: MAL clasificado	0.13: ASIMETRICO hacia los finos	SUPRALITORAL
2° TERRAZA; S-220	2.15: ARENA MEDIANA	1.47: MAL clasificado	-0.35: MUY ASIMETRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL

La muestra S-2I8 que pertenece a la capa intermedia de la segunda terraza contiene las especies indicativas de ambiente litoral-sublitoral (tabla 7). Lo cual concuerda con nuestra observación de campo y reafirma que el sedimento analizado es mezcla de litoral-continental. La capa superior de la segunda terraza (cima) indica un episodio subaéreo (T-I6, apéndice I) ya que presenta estructuras encalichadas con inclusiones de guijarros y matatenas que reflejan condiciones continentales.

La muestra T-19 que es la prolongación lateral de la segunda terraza, carece de microfauna, debido quizás a la intensa erosión a que ha sido sujeta, atestiguándolo la forma de montecillo redondeado de la terraza.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Pelecipodos	
S-2I7	<u>Pecten (Flabellipecten) sericeus</u>	I
	<u>Tivela</u> sp	2
Fragmentos de	Clase: Gasteropoda	I
" "	Familia: Elephantulum	I

Discusión

La macrofauna bien conservada es escasa, tan sólo se pudo identificar una sola especie, la cual corresponde a la capa inferior de la segunda terraza, indicando un ambiente sublitoral-litoral sugerido por Tivela sp que se encontró también pero en mal estado de conservación y como en muchos casos se dejó en nomenclatura abierta. La interpretación concuerda con los resultados anteriores.

5 KM AL SE DEL PUEBLO DE ASUNCION

Estudio sedimentológico

Se muestran en la tabla 10, gráfica 3, figs 11, 12 y 13.

Discusión

El estudio sedimentológico indica ambiente continental para ambas terrazas. La gráfica señala alta energía, lo cual concuerda con la zonificación de de la fig 12 en donde las muestras caen en una zona sobrepuesta entre lo continental y litoral. Interpretamos lo anterior como una zona litoral que tuvo fuerte influencia supralitoral, tratase de marismas, laguna litorales.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos	
S-219	<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	32
S-220	Fragmentos	32

Discusión

La escasa microfauna y su mal estado de conservación apoyan la interpretación sedimentológica. La especie C.pseudoungeriana caracteriza ambiente litoral, con temperatura promedio de 14 °C.

Estudio macropaleontológico

Ausente para ambas muestras.

Discusión

La ausencia de macrofauna indica que la zona se ha encontrado expuesta largo tiempo a un medio subaéreo o a estado sujeta a una intensa erosión.

ARROYO SAN JOSEEstudio sedimentológico

Los resultados sedimentológicos se muestran en la tabla II; gráfica 4; figs. 11, 12 y 13.

Discusión

La primera terraza (T-20, T-21 y S-227) revela condiciones litorales o de rompiente en su escarpe y de ambiente supralitoral en su cima.

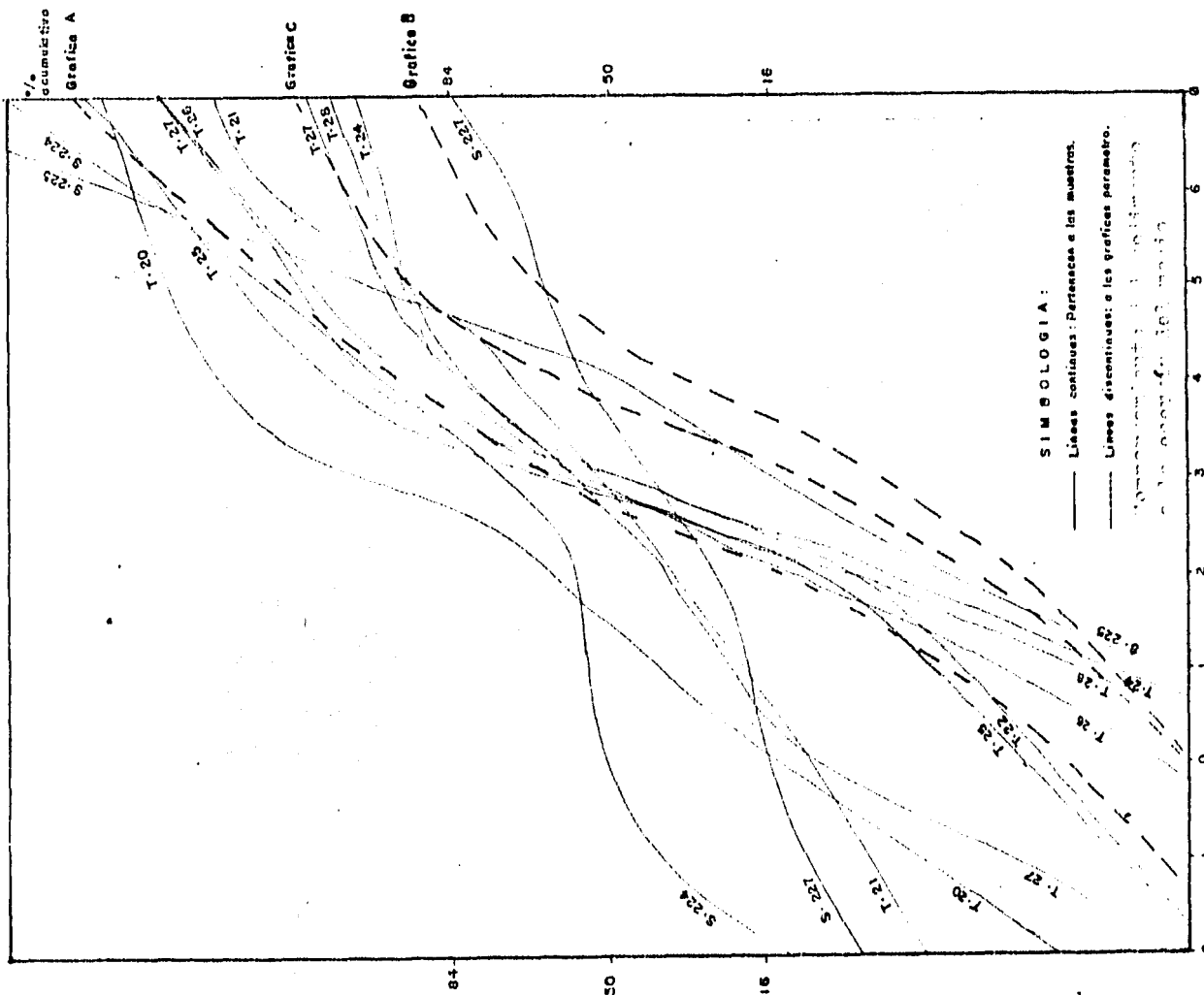
La segunda terraza, en su escarpe (T-22) revela condiciones litorales y en su cima (T-23⁺ y S-223⁺, + = material consolidado) se interpreta condiciones subaéreas, con influencia de algún cauce por la presencia de cantos y matatenas redondeadas.

Tercera terraza, presenta en su totalidad sedimento arenoso fino a grueso, con clasificación mala o moderada que es indicativo de ambiente litoral, reflejado también esquemáticamente en la gráfica 4. A excepción de la muestra S-224 con arena muy gruesa, muy mal clasificada señalando un medio continental (sedimento fluvial), éste se da en la base de la terraza-

TABLA 11. Resultados sedimentológicos de las muestras colectadas en:
Arroyo San José.

MUESTRA	Diámetro mediano del grano del sedimento (Mm: Litología)	Grado de clasificación (V _φ)	Coefficiente de Asimetría (S.K.φ)	Ambiente de depósito
1ª TERRAZA; T-20	1.44: ARENA GROSERA	1.30: MAL CLASIFICADO	-0.06: CASI SIMÉTRICO	MESOLITORAL
1ª TERRAZA; T-21	3.08: ARENA FINA	1.53: MAL CLASIFICADO	0.05: CASI SIMÉTRICO	SUPRALITORAL
1ª TERRAZA; S-227	3.25: ARENA FINA	3.15: MUY MAL CLASIFICADO	-0.28: ASIMÉTRICO HACIA LOS GROSOS	SUPRALITORAL
2ª TERRAZA; T-22	2.75: ARENA MEDIANA	0.50: MODERADAMENTE BIEN CLASIFICADO	-0.30: ASIMÉTRICO HACIA LOS GROSOS	MESO-SUBLITORAL
3ª TERRAZA; T-24	3.11: ARENA FINA	0.81: MODERADAMENTE BIEN CLASIFICADO	0.33: MUY ASIMÉTRICO HACIA LOS FINOS	MESO-SUBLITORAL
3ª TERRAZA; S-224	0.67: ARENA MUY GROSERA	2.38: MUY MAL CLASIFICADO	0.18: ASIMÉTRICO HACIA LOS FINOS	SUPRALITORAL
3ª TERRAZA; T-25	3.00: ARENA FINA	0.58: MODERADAMENTE BIEN CLASIFICADO	0.29: MUY ASIMÉTRICO HACIA LOS FINOS	MESO-SUBLITORAL
3ª TERRAZA; T-26	2.97: ARENA MEDIANA	0.67: MODERADAMENTE BIEN CLASIFICADO	0.08: CASI SIMÉTRICO	MESO-SUBLITORAL
3ª TERRAZA; S-225	3.74: ARENA FINA	0.80: MODERADAMENTE BIEN CLASIFICADO	-0.33: MUY ASIMÉTRICO HACIA LOS GROSOS	MESO-SUBLITORAL
3ª TERRAZA; T-27	2.32: ARENA MEDIANA	1.72: MAL CLASIFICADO	-0.28: ASIMÉTRICO HACIA LOS GROSOS	SUPRALITORAL
4ª TERRAZA; T-28	3.18: ARENA FINA	0.73: MODERADAMENTE BIEN CLASIFICADO	0.18: ASIMÉTRICO HACIA LOS FINOS	MESO-SUBLITORAL

GRAFICA 4. BAHIA ASUNCION: ARROYO SAN JOSE.



correspondiendo probablemente a depósito posterior.

Cuarta terraza refleja un ambiente litoral con influencia de los medios colindantes, ya que se trata de un sedimento de arena fina, moderadamente clasificado y su curva gráfica revela un medio mixto, de tranquilidad y energía (4C), correspondiendo a marismas, laguna litoral o bien a una zona sublitoral. La cima de la terraza (S-22I⁺) revela condiciones subaéreas por presentar sedimento en proceso de consolidación. Recontruyendo la historia de éste escarpe tenemos: zona litoral que fué emigrando hacia una condición continental, en la cual ahora se encuentra.

La quinta terraza presenta una influencia muy marcada del medio subaéreo (movilización del CaCO₃), y su condición pasada es revelada tan sólo por la terraza y los moldes de las conchas de moluscos dejadas al disolverse el carbonato. Se infiere una zona litoral.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos	
S-225	Fragmentos de Familia: Buliminidae	32

Discusión

La escasa microfauna revela condiciones intensas de erosión subaérea al antiguo medio marino.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Gasterópodos	
T-24	<u>Conus</u> sp	1
	<u>Odostomia</u> sp	1
	Fragmentos	5
	Fragmentos de equinodermos	2

Discusión

Al la macrofauna revelá intensa erosión, los géneros identificados indican medio litoral. Lo anterior concuerda con los datos sedimentológicos y micropaleontológicos.

Estudio sedimentológico

Los resultados se presentan en la tabla I2; Gráfica 5; figs. 11, 12 y 13.

Discusión

La terraza se encuentra fuertemente erosionada por el cause fluvial y el analisis sedimentológico revela ambiente suprali-
toral.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
S-228	Ausente.	

Discusión

La ausencia de microfauna atestigua la prolongada erosión que ésta terraza a sufrido.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
S-228	Fragmentos de conchas de moluscos.	

Discusión

Los fragmentos así como el escarpe son las unicas eviden-
cias de una etapa marina, que posteriormente emergió con la -
consecuente activa erosión.

ARROYO CAMALEON

Estudio sedimentológico

La tabla I2; gráfica 5; figs. 11, 12 y 13 resumen los resul-
tados obtenidos en el laboratorio.

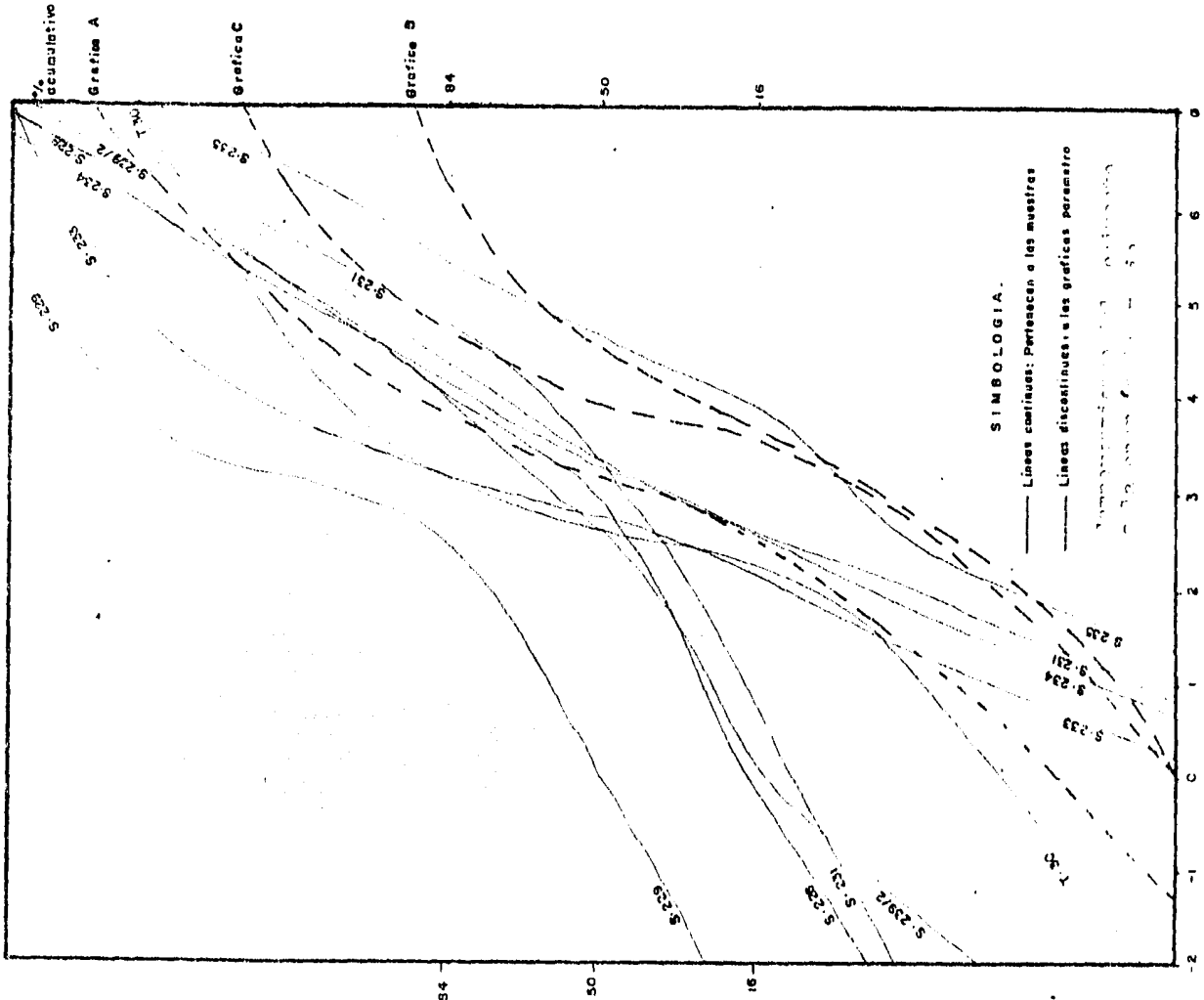
Discusión

El análisis de la muestra S-229 concuerda con el lugar del
muestreo, zona supralitoral. La muestra extraida de la plani-
cie (S-234), su análisis indica condiciones litorales-sublito-
rales, respaldado por la gráfica. Pero la zonificación ambien-

Tabla 12. Resultados sedimentológicos de las muestras colectadas en : Arroyo la Polvosa y Camaleón.

Localidad MUESTRA	Diámetro mediano del grano del sedimento (M _d) = Litología	Grado de clasificación (σ _d)	Coefficiente de Asimetría (SK _d)	Ambiente de depósito
Arroyo la Polvosa				
1ª TERRAZA S-228	2.06: ARENA MEDIANA	1.97= MALA clasificación	-0.50: MUY ASIMÉTRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL
Arroyo CAMALEÓN				
PLAYA S-229	-0.05: ARENA MUY gruesa	2.56: MUY MALA clasificación	-0.02: casi simétrico	SUPRALITORAL
PLANICIE S-234	3.54: ARENA FINA	0.75: MODERADAMENTE clasificado	0.19: ASIMÉTRICO hacia los gruesos	MESO-SUBLITORAL
1ª TERRAZAS-231	2.91: ARENA MEDIANA	0.39= BUENA clasificación	0.82: MUY ASIMÉTRICO hacia los finos	SUPRALITORAL
1ª TERRAZAS-233	2.64: ARENA MEDIANA	0.34: MUY BUENA clasificación	-0.18: ASIMÉTRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL
2ª TERRAZAS-235	4.56: ARENA MUY FINA	0.81: MODERADAMENTE clasificado	0.01: casi simétrico	MESO-SUBLITORAL
2ª TERRAZA S-239	2.92: ARENA MEDIANA	1.77: MALA clasificación	-0.34: MUY ASIMÉTRICO hacia los gruesos	SUPRALITORAL
3ª TERRAZA S-234/2	1.82: ARENA gruesa	1.57: MALA clasificación	-0.38: MUY ASIMÉTRICO hacia los gruesos	MESOLITORAL
3ª TERRAZA T-30	2.92: ARENA MEDIANA	0.36= BUENA clasificación	0.05: casi simétrico	SUPRALITORAL

GRAFICA 5. BAHIA ASUNCION: ARROYO LA POLVOSA Y CAMALEON.



-tal de la fig 12 se acerca más en la ubicación de la muestra (zona de playa posterior) que las anteriores interpretaciones, ésto se puede deber a la mezcla de sedimento a causa de la erosión o bien revela la sucesión de eventos que ha sufrido la zona (zona sublitoral-litoral y por último la actual zona supralitoral).

Primer corte del cause fluvial el análisis de muestras revela: para la primera capa, etapa marina por la presencia de fragmentos de conchas de moluscos y otra etapa aérea por la presencia de caliche. Segunda capa (S-231) condiciones supralitorales. La tercera capa (S-232) revela las mismas condiciones que la primera. La muestra S-233 que representa la terraza del Pleistoceno Superior indica condiciones supralitorales de alta energía, según la gráfica 5 y aplicando el diagrama de clasificación (fig 12) se ubica en la zona de rompiente de oleaje. Por lo anterior se deduce un desplazamiento de la zona litoral a la zona supralitoral, atestiguado también por la observación de campo.

El segundo corte, se interpreta para la capa inferior un episodio litoral con su posterior desplazamiento a la zona supralitoral, consolidándose el material (S-236). Siguiéndole una depositación litoral (S-237) indicado por los fragmentos de moluscos con su posterior exposición aérea, demostrado por la disolución de las conchas (movilidad de CaCO_3). La última capa de éste corte (S-238) presenta el mismo ambiente y movilidad que la capa anterior.

La tercera terraza, el material de su depósito se presenta muy heterogeneo (arena de diversos tamaños, granulos y matatas en diversos grados de consolidación). Esto revela las condiciones diversas a que ha estado sometida la zona. El análisis revela condiciones litorales (tabla 12, fig 12 y gráfica-5; muestras S-239/2, S-240 y T-31), que posteriormente se ha visto influenciada o en posición francamente continental (heterogeneidad del material, proceso diagenético y condición actual). La subyace una capa, la cual presenta los mismos eventos marino-continental.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos</u>	<u>Número de ind.</u>
	Foraminíferos	
S-234	<u>Elohidium</u> sp	32
	Fragmentos de Subfamilia: Nonioninae	32
S-231	<u>Globigerina bulloides</u>	96
	Fragmentos de Foraminifera	192
S-233	<u>Gibicides pseudoungeriana</u>	160
S-235	Fragmentos de: Foraminifera	128

S-239/2

<u>Ammonia</u> sp	32
<u>Cibicides lobatulus</u>	896
<u>Cibicides pseudoungeriana</u>	3904
<u>Chrysalidinella</u> sp	64
<u>Elphidium crispum</u>	192
<u>Elphidium</u> sp	352
<u>Epistominella</u> sp	32
<u>Eponides repandus</u>	160
<u>Eponides</u> sp	192
<u>Fischerina</u> sp	64
<u>Gavelinopsis praegeri</u>	96
<u>Gavelinopsis</u> sp	416
<u>Lenticulina</u> sp	96
<u>Massilina annectens</u>	480
<u>Miliolinella</u> sp	32
<u>Neocorbina crustata</u>	192
<u>Nonion suburgidum</u>	32
<u>Quinqueloculina auberiana</u>	32
<u>Quinqueloculina bicostata</u>	32
<u>Quinqueloculina bicornis</u>	32
<u>Quinqueloculina boueana</u>	32
<u>Quinqueloculina costata</u>	1056
<u>Quinqueloculina pocyana</u>	32
<u>Quinqueloculina seminulum</u>	448
<u>Quinqueloculina vulgaris</u>	64
<u>Quinqueloculina</u> sp	2592
<u>Rosalina floriliana</u>	192
<u>Sigmoilina</u> sp	128
<u>Triloculina circularis</u>	128
<u>Triloculina cuneata</u>	192
<u>Triloculina oblonga</u>	192
<u>Triloculina</u> sp	64
<u>Virgulinella</u> sp	32
Fragmentos de Orden: Foraminifera	1408
Fragmentos de Superfamilia: Miliolacea	576
Fragmentos de Familia: Elphidiidae	32
Fragmentos de Familia: Anomalinidae	128
Fragmentos de Familia: Miliolidae	256

S-231

Espiculas de esponja 32

S-239/2

Espiculas de esponja 216

Placas de equinodermos	32
Microgasteropodos	
Fragmentos de Gasteropodos	32
Fragmentos de Bryozos	32

Fragmentos de: Antozoa	32
Ostracodos	
<u>Loxoconcha guttata</u>	256
<u>Bradleya aurita</u>	64

Discusión

La composición microfaunística en éste transecto se presenta muy variada y numerosa. Probablemente a la posición intermedia en la bahía antigua (fig 2) o bien de condiciones apropiadas proporcionadas por el arroyo. La composición microfaunística en la línea de costa hasta la segunda terraza sugiere etapa marina litoral-sublitoral con influencia de mar abierto indicado por Globigerina bulloides.

La tercera terraza encontramos una gran variedad de foraminíferos y de otros organismos. Realmente es sorprendente la abundancia con respecto a las anteriores terrazas. Los organismos en su gran mayoría pertenecen a un ambiente litoral-sublitoral, con temperatura promedio de 20°C y sustrato arenoso (tabla 7). Organismos como Elphidium crispum, Quinqueloculina seminulum, Loxoconcha guttata son tolerantes a condiciones supralitorales (marismas, lagunas litorales). Lo anterior está en correspondencia con la interpretación sedimentológica, etapa marina seguida de otra continental. La abundancia faunística la interpretamos por una conjugación de condiciones favorables para el soporte de una comunidad compleja del tipo arrecifal.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
	Gasteropodos	
S-239/2	<u>Actecina angustior</u>	1
	<u>Hexaplex sp</u>	1
	<u>Odostomia tenuisculpta</u>	1
	<u>Odostomia sp</u>	9
	<u>Olivella sp</u>	1
	<u>Puncturella (Puncturella) muntocostata</u>	1
	<u>Rissoella excolpa</u>	1
	<u>Tegula (Agathistoma) picta</u>	1
	<u>Tegula sp</u>	2
	<u>Vermicularia sp</u>	1
	Pelecipodos	
	<u>Aligona nucua</u>	3
	<u>Anadara sp</u>	1
	<u>Chione sp</u>	1
	<u>Iucina (Cavilinga) prolongata</u>	2

Lucina (Pleurolocina) cancellaris 1

Tellina (Angulus) coani 18

Transanella conradina 2

Discusión

Los moluscos confirman el caracter complejo de la comunidad, que tuvo su desarrollo en un ambiente litoral-sublitoral con un desplazamiento supralitoral, indicado por las especies hipersalinas como Tegula (Agathistoma) picta y Tellina (Angulus) coani (tabla 8).

ARROYO SAN RAFAEL

Estudio sedimentológico

Resumidos en la tabla 13; gráfica 6 y figs 11, 12 y 13.

Discusión

La construcción geomorfológica es distinta a las otras, presentandose la terraza a gran altura a pocos metros de la de la playa actual (fig 8'). Las muestras colectadas (S-246 y S-247) revelan condiciones supralitoral y litoral de alta energía donde el sedimento fino ésta ausente. En la fig 13 la ubicación de las muestras es en la intersección del ambiente litoral y sublitoral. La evidencia sublitoral probablemente concuerde con la construcción elevada del depósito, correspondiendo a una antigua barrera litoral que por el desplazamiento de la línea de costa a quedado expuesto.

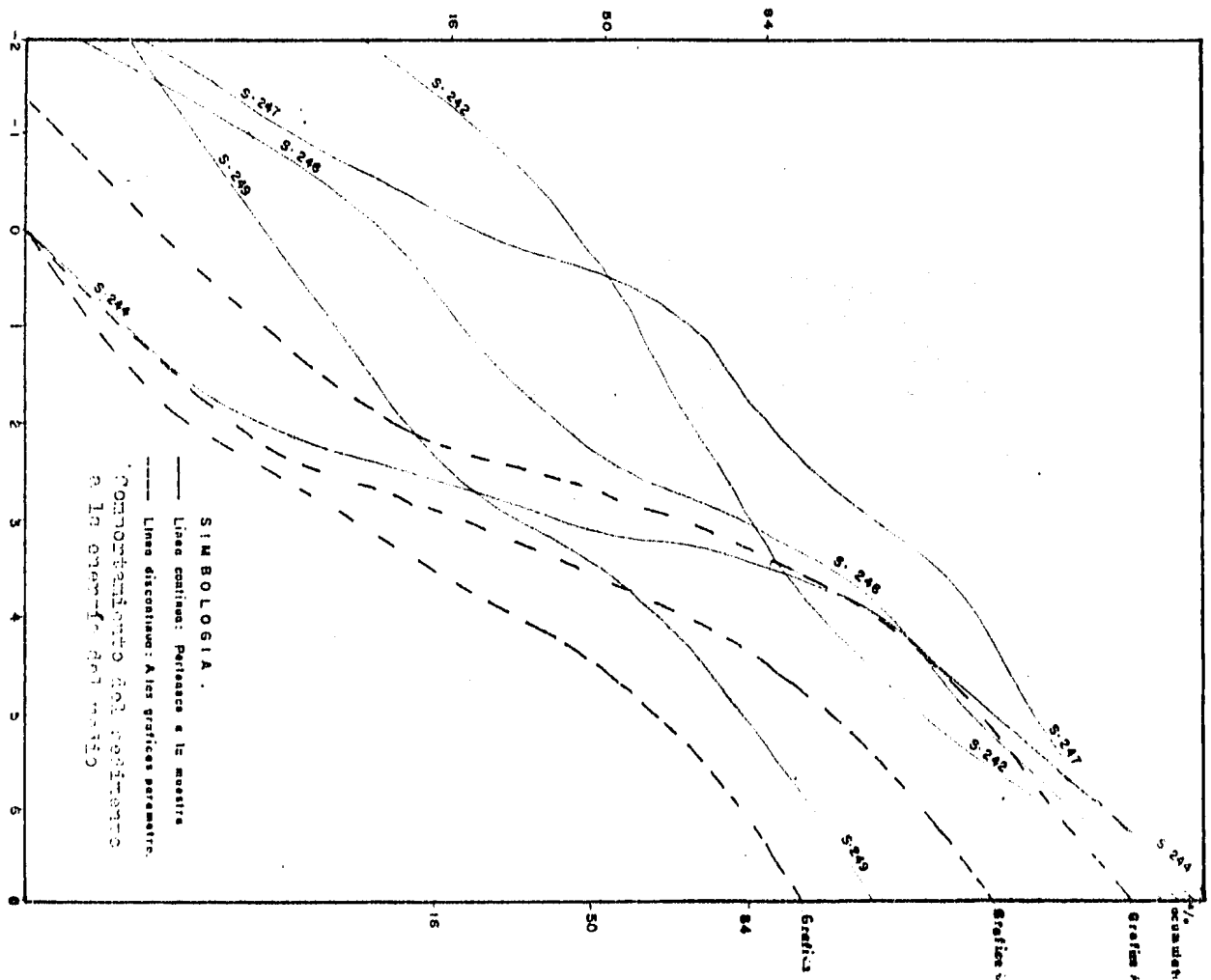
El segundo corte presenta sedimento de la zona supralitoral, aunque su comportamiento (gráfica 6) indica fuerte energía y la zonificación (fig 13) zona litoral, esto posiblemente se debe a la sobreposición de medios, ya que arriba de ésta capa hay indicios de terraza costera (S-245⁺) con macrofauna en alto grado de consolidación.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo.</u>	<u>Número de ind.</u>
S-246	Foraminíferos	
	<u>Elphidium</u> sp	32
	<u>Cibicides</u> sp	32
	Fragmentos de : Foraminíferos	128
S-244	<u>Cibicides</u> sp	192
	<u>Eponides</u> sp	32

Tabla 13. Resultados sedimentológicos de las muestras colectadas en: Arroyo San Rafael y 5 km al S.E. del Arroyo San Rafael.

Localidad / MUESTRA	DIAMETRO MEDIANO DEL GRANO DEL SEDIMENTO (mm) : Litología	Grado de clasificación (F ₈)	Coefficiente de Asimetría (S _{Kp})	Ambiente de depósito
Arroyo San Rafael				
1° TERRAZA S-246	1.77: ARENA gruesa	1.06: MALA clasificación	-0.46: muy asimétrico hacia los gruesos	Supra litoral
1° TERRAZA S-247	0.87: ARENA muy gruesa	1.10: MALA clasificación	0.34: muy asimétrico hacia los finos	Meso litoral
2° TERRAZA S-244	2.88: ARENA mediana	0.48: Buena clasificación	0.20: Asimétrico hacia los finos	Supra litoral
3° TERRAZA S-242	0.96: ARENA muy gruesa	2.17: muy buena clasificación	0.25: Asimétrico hacia los finos	Supra litoral
5 Km. al S.E. del Arroyo San Rafael				
1° TERRAZA S-249	3.92: ARENA fina	1.33: MALA clasificación	0.44: muy asimétrico hacia los finos	Meso-sublitoral



GRAFICA 6. BAHIA ASUNCION. ARROYO SAN RAFAEL.

Fragmentos de : Elphidiidae	32
Microgasteropodos	
Fragmentos de : Gasteropoda	96

Discusión

Las testas encontradas revelan condiciones severas de erosión, ya que no fué posible identificar especies por el grado de destrucción. Con la ayuda de los datos sedimentológicos y el género de algunos organismos podemos determinar un medio litoral-sublitoral que posteriormente se desplazó a un medio continental.

Estudio macropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismo</u>	<u>Número de ind.</u>
Las muestras colectadas en la localidad, presentan tan sólo fragmentos de Pelecipodos y Gasteropodos.		

Discusión

Es importante mencionar la gran cantidad de conchas de tipo Tivela sp acumuladas en la base de la antigua barrera, presentando alto grado de desgaste, confirmando así la intensa erosión subáerea que ha sufrido la localidad después de haberse encontrado bajo el mar.

5 KM AL SE DEL ARROYO SAN RAFAEL

Estudio sedimentológico

La evidencia geomorfológica es escasa como se puede apreciar en la fig 8. El análisis sedimentológico (tabla 13) revela un depósito de la zona litoral-sublitoral. La gráfica 6C muestra comportamiento correspondiente a un ambiente mixto, litoral-sublitoral. El diagrama de clasificación (fig 12) muestra una zonificación de playa posterior, seguramente refiriéndose al actual situación. Se deduce una zona litoral-sublitoral que posteriormente quedó expuesta a los efectos de la erosión continental y depositación.

Estudio micropaleontológico

<u>Muestra</u>	<u>Organismos :</u>	<u>Número de ind.</u>
S-249	Foraminíferos <u>Cibicides pseudoungeriana</u>	224

Discusión

La presencia de Cibicides pseudoungeriana refuerza la interpretación anterior, ya que ésta especie es la más abundante en la localidad que han estado en un ambiente litoral.

Estudio macropaleontológico

Fauna ausente. Probablemente obedesca a la intensa erosión que ha sufrido la terraza en la actual condición subaérea.

El área se presenta como se esquematiza en el diagrama de la fig 14. Se trata de dos ambientes: costero y subaéreo (fig 15). El primero comprende la playa exterior o zona sublitoral hasta la playa posterior (zona supralitoral). El segundo comprende desde el punto superior donde llega el rocío de mar - (unos cuantos metros sobre el nivel del mar) a decenas de metros snmm (Mateu y Klappa 1983). Considerando la definición anterior, es importante observar que ambos medios se traslapan en la zona supralitoral (fig 15). A partir de la zona de transición, el medio subaéreo se compone de una planicie en donde se observan grietas de lodo, rastros de cauces, montículos de arena de dimensiones de escasos metros y escarpes paralelos a la línea de costa actual. Estos escarpes se repiten entre los diferentes extensiones de "planicies", cinco veces en la paleobahía de Asunción alcanzando una altura aproximada de 50m snmm y cuatro en sur de San Roque alcanzando altura aproximada de 35m snmm. Es de hacer notar que éstas "planicies" interescarpes presentan ciertos grado de inclinación con respecto al mar: $\approx 4^{\circ}$ en Asunción y $\approx 7^{\circ}$ en Sur de San Roque.

La continuidad de los escarpes es interrumpida por varios tipos de cauces, entre ellos destacan los consecuentes paralelos y subsecuentes. Los consecuentes paralelos se presentan anchos y profundos, descubriendo varias capas de deposición, éstas capas descubiertas presentan al parecer el mismo ángulo de inclinación que las "planicies". También es posible su identificación y limitación por su litología característica (arena, arcilla, arena limosa, etc). Así como también sus diferentes grados de consolidación, como lo es el caliche.

Aproximadamente a la mitad de la Bahía Asunción, sobre la "planicie" que separa la cuarta y la quinta terraza se encontraron rastros "in situ" de antiguos arrecifes, que junto con los escarpes, depósitos de conchas de moluscos y sus fragmentos, nos indican que tiempo atrás ésta zona se encontró varias veces en un ambiente costero y presentó las estructuras y elementos geomorfológicos que son característicos de la zona (fig 15). Por causas de oscilación del mar y variaciones tectónicas, en la actualidad se muestra como una zona de emersión donde imperan las condiciones de no deposición, erosión y rompimiento o interrupción de la secuencia sedimentaria. Estos factores están condicionados por el clima, duración de la exposición, posición respecto al nivel del mar, material que se compone, actividad tectónica y procesos diagenéticos entre otros.

Considerando lo anterior se sabe que el clima actual en la región es el característico de las zonas áridas, como anterior

FIG. 14 · BLOQUE DIAGRAMATICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

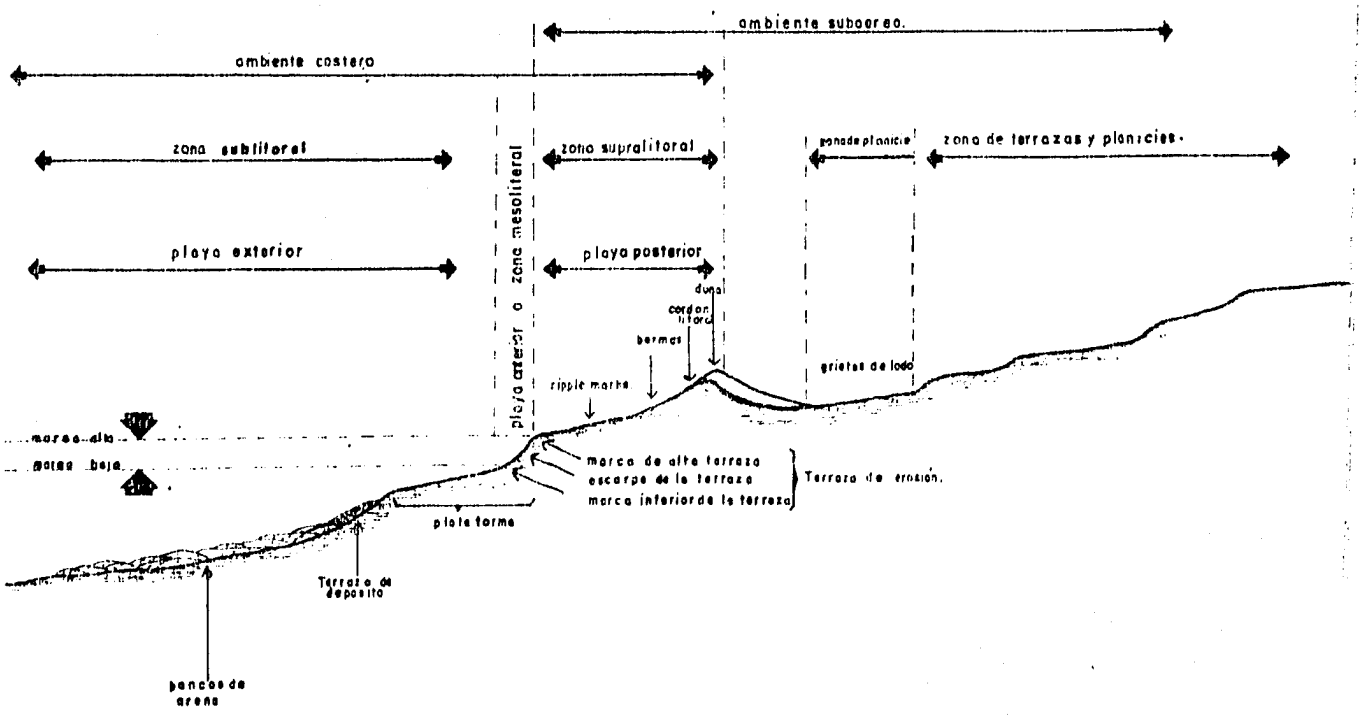
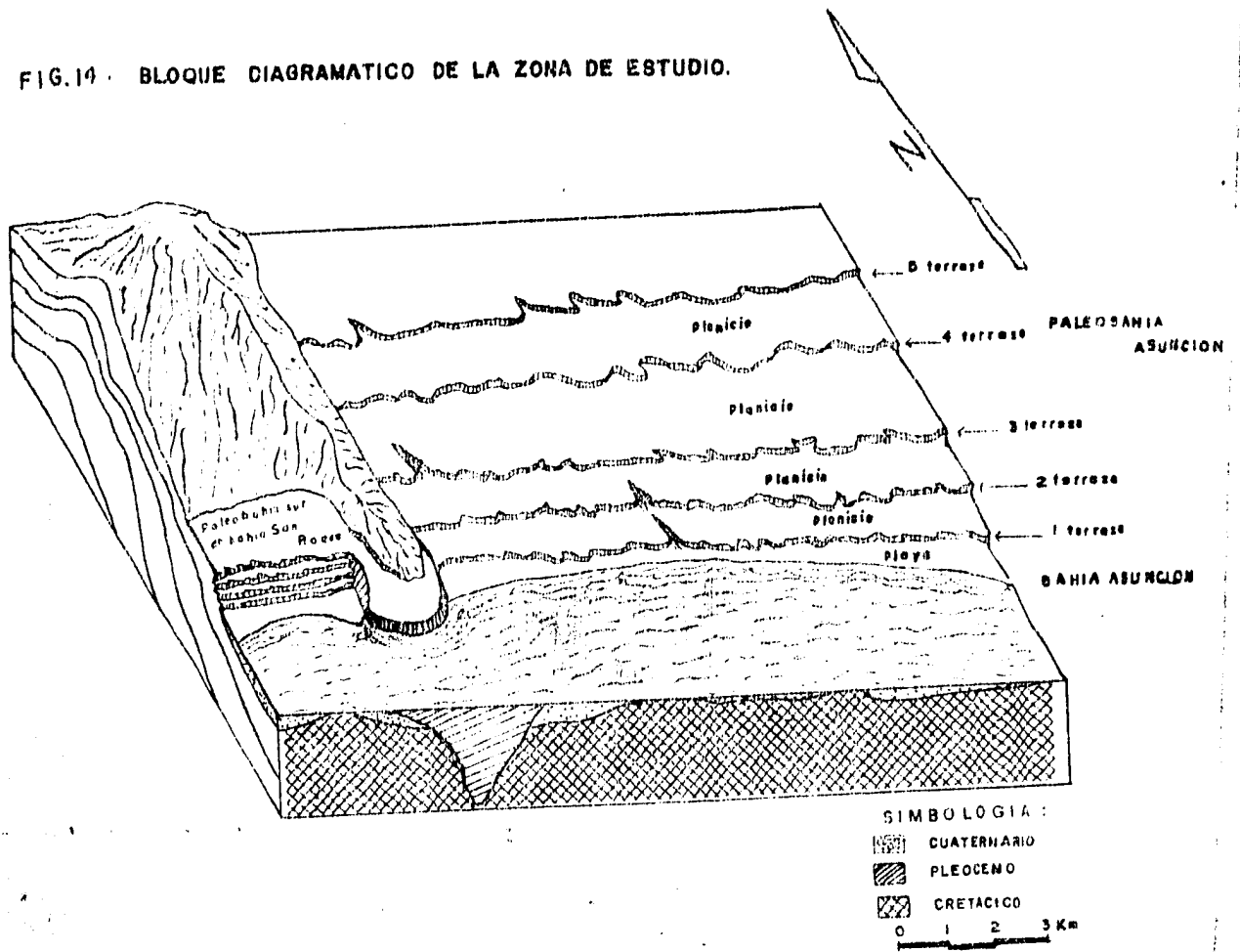


FIG. 15 PERFIL ESQUEMATICO DE LOS AMBIENTES COSTERO Y SUBAEREO.

Copilado de: (Derruani 1961; Uzun 1983)

mente se describió. La configuración geomorfológica de la zona, zurecada por amplios y profundos cauces en la parte interior de las paleobahías, como angostos y superficiales en la parte cercana a la costa, reflejan que en tiempos pasados la región sufrió de temporadas húmedas alternadas con estaciones secas, demostrado también por las capas de caliche interestratificadas en las capas expuestas en los cortes fluviales y en los escarpes costeros (cap V); ver Malpica et al. (1984).

El tiempo de depositación de las terrazas, está en discusión, por intervenir fenómenos neotectónicos, eustáticos, de complicada correlación lateral de los depósitos por los cambios de facie sedimentaria en intervalos cortos y la ausencia de fósiles guía o indicativos del Pleistoceno Superior (Ortlieb 1978).

La terraza situada a + 5m snmm, se presume que corresponda al último interglacial (Sangamoniano) ya sea a su totalidad o una fase terminal de éste. En varias localidades, ésta terraza presenta las mismas características que las terrazas de + 5m a + 10m snmm del litoral de Sonora y de la costa oriental de Baja California (Malpica et al. 1978; Ortlieb y Malpica 1978). El hecho de que los depósitos sedimentarios de ésta terraza sean por lo general muy delgados, hace pensar que podría corresponder a una pulsación positiva del mar que duró todo el lapso del último interglacial (120 000 a 80 000 años Antes del Presente). Malpica y Ortlieb op cit.

Las terrazas con alturas de 10m y 15m snmm, la edad de depósito puede ser Sangamoniano temprano o del penúltimo interglacial (Yarmouthiano). En favor de una edad Sangamoniana está la buena conservación de las conchas de moluscos (Ortlieb 1978 y Malpica 1980).

Las terrazas altas, + 30m a + 50m está en función de las deformaciones locales y de los levantamientos regionales de la zona costera. Se infiere una edad Fleistocénica temprana de los depósitos, por el grado de alteración y consolidación de los depósitos (Ortlieb 1978), y por el método aminoestratigráfico como u/th, una edad de 300 000 años A.P. (Ortlieb 1984, Keen et al 1984).

Estudios del Pleistoceno tardío en California central E.E. U.U. (Addicot 1966) reporta terrazas marinas emergidas a + 28m en las cuales se han reportado organismos que ha nivel genérico y específico los tenemos representados en nuestra área de estudio, como Cibicides lobatulus, Globigerina bulloides, Elphidium sp, Epistominella sp, Nonionella sp, Quinqueloculina sp, Rosalina sp, entre los foraminíferos; Odotomia tenuisculpta, Puncturella sp, Polinices sp, Acanthina sp, Mitrella sp, Olivella sp, dentro de los gasterópodos; Tellina sp, Ostrea sp, Siliqua sp, Chione sp, Semele sp, Trachycardium sp, en los pelecípodos. Estimando una edad por medio del uranio radiométrico encontrado en las conchas de los moluscos de ---

130 000 años a 110 000 años A.P. (Addicott, op cit). Por lo anterior consideramos que los depósitos de terrazas marinas en la zona de estudio, es de aproximadamente 120 000 a 300 000 años A.P., en donde se han alternado épocas secas y húmedas en un sustrato geomorfológico diferente. Esta diferencia

geomorfológica (diferentes dimensiones de las paleobahías, como sus pendientes en tan corta distancia) es causada por la diferencia estructural donde evolucionaron las antiguas líneas de costa. Así tenemos que para la paleobahía del sur de San Roque se dió en un estrecho marco estructural (cap. 11.4) con una distribución de rocas de diferente edad como en composición. En contraste la paleobahía de Asunción en una "penillanura". Esto no excluye la posibilidad de que el contraste entre ambas paleobahías se deba a movimientos tectónicos. La presencia de un complejo marco estructural revela la alta actividad neotectónica que se ésta manifestando en la zona.

Los factores arriba mencionados han interactuado en la zona de trabajo, erosionando, acarreando, mezclando y cambiando los depósitos sedimentarios por lo que se recurrió a varios métodos para la interpretación ambiental de las antiguas terrazas marinas.

VII) INTERPRETACION PALEOAMBIENTAL

La zona presenta evidencias (terrazas marinas) de cuando menos cuatro episodios marinos al sur de Bahía San Roque y cinco en Bahía Asunción (fig 14). La diferencia obedece al distinto marco geológico en el que se desarrollaron (cap. 11 y VII). La secuencia de los episodios es difícil determinar por la complejidad de los factores que intervienen (cap. VI). Este estudio sólo pone de manifiesto etapas marinas y subaéreas alternantes (cap. V), ya que la complicación de los eventos transgresivos y regresivos, los movimientos de basculamiento y la dificultad de encontrar parametros cronoestratigraficos precisos, no permiten determinar la secuencia depositacional.

El sedimento está representado en un 70% de arena (fig 13 y 16), su comportamiento gráfico (graf. 1 a la 6) revela alta energía en el medio marino (oleaje).

El 25% se debe a depósito continental (playa posterior, zona supralitoral, dunas, marismas, sedimento fluvial) y el resto a la zona sublitoral (fig 15).

El agente físico dominante que ha influido y sigue influyendo en la geomorfología de las bahías pasadas y recientes es el oleaje uniforme.

El número de especies encontradas de foraminíferos (23 especies calcáreas-porcelanáceas); 2 especies de ostracodos; 13 especies de gasterópodos y 11 de pelecípodos, más restos de

otros grupos (esponjas, equinodermos, briozoarios y antozoos, cap. V) que pertenecen todos al zoobentos y con relación diversa con el sustrato; sésiles como las esponjas, antozoos y briozoarios; móviles como el balano, moluscos bivalvos, gasterópodos y equinodermos; perforadores y enterradores como algunos bivalvos, se infiere las siguientes condiciones ecológicas: oxigenación e iluminación capaz de desarrollar abundantes productores primarios (plantas) para el soporte de gran cantidad de consumidores secundarios, como lo es el zoobentos. Por lo tanto la salinidad debió ser igual al del océano (30 a 40 x 1000). La influencia oceánica se manifiesta tanto en la salinidad como en su fauna (Globigerina bulloides) representante del zooplankton. Esto es consecuencia de las bahías abiertas que seguramente fueron y siguen siendo, permitiendo un intercambio de agua, minerales y organismos.

La temperatura promedio indicada por los organismos (tabla 7 y 8) es de 20°C.

La naturaleza del sustrato arenoso influyó fuertemente en el desarrollo de la biocenosis, por ser un buen agente amortiguador a los cambios de salinidad y temperatura (Vega 1980).

También influyo en retener el agua, lo cual es muy importante en los horizontes exondables, puesto que la humedad conservada por el sedimento dependerá la posibilidad, para diversas especies de subsistir durante el período de baja mar, hundiéndose en los sedimentos. La arena los protege asimismo contra la insolación y la erosión pluvial.

El sustrato arenoso además alberga importante fauna microbentónica de composición zoológica variada (fauna Psámica y freática), los organismos dominantes tanto en peso como en número de individuos, está constituido por nematodos, infusorios ciliados y crustáceos, Pérés 1958). Este conjunto de microfauna representa un papel importante en la cadena alimenticia que la zona seguramente incluye.

También se presenta en las terrazas sustrato duro, papel desempeñado por las conchas enteras o más o menos trituradas, que en algunos casos los hallamos asociados con crustáceos - cirripodos (balanos) y otros organismos que añaden su esqueleto calcáreo en la elaboración de la estructura arrecifal - (cap. V, VI y apéndice 1).

En la compleja relación sustrato-organismo se dan en la zona ej de detritívoros en el pelecípodo Tellina sp; suspensívoros como en las esponjas, pelecípodo Nytilus sp, balanos, aunque la división entre los pelecípodos no es siempre rigurosa; necrófagos como en Conus (Ch) californicus (Pérés 1963).

Por las condiciones predominantes del sedimento arenoso, se infiere que la mayoría de los organismos del zoobentos en la zona, utilizaban el método de filtrado para obtener su alimento (Odum 1983).

Por la fauna encontrada y el estudio granulométrico, se infiere

-re que el papel de las mareas debió ser un importante factor selectivo, pero a la vez permitiendo un potencial de producción biológico alto, alejando desperdicios y transportando alimento, elementos nutritivos, de modo que los organismos puedan conservar una existencia sésil, la uqe no requiere gastos de mucha energía metabólica para la excreción y la captura de alimento.

No se sabe tan bien como sería de desear a cuál velocidad dejan las corrientes de ser subsidios para convertirse en presiones (Odum 1983), pero en la zona de estudio, su papel es in dudablemente el de contribución.

Las condiciones biológicas y físicas arriba expuestas se ajustan a las condiciones oceanográficas (cap 11.5) y biológicas (cap V y Apéndice II y III), que imperan actualmente en las Bahías sur de San Roque y Asunción. Así tenemos que organismos similares de foraminíferos, moluscos y otros grupos que se encontraron en los depósitos de las antiguas terrazas marinas, también se encuentran en la zona costera actual. La constitución arenosa del sedimento es igual para las terrazas como en la zona mesolitoral actual. Por lo tanto se concluye que el ambiente de depósito de las antiguas líneas de costa fué similar en condiciones biológicas, oceanográficas, granulométricas y geomorfológicas que podemos observar hoy en día, en las actuales líneas de costa de las Bahías sur de Bahía San Roque y Asun ción.

VIII) CONSIDERACIONES ECONOMICAS

El estado de Baja California Sur y en particular la zona de Bahía Asunción, presentan considerables recursos naturales aptos para sostener y desarrollar comunidades humanas. El gobierno Federal está instalando colonias en éste territorio casi virgen, con la finalidad de explotar los recursos de la zona.

Cerca del área de estudio se encuentra una de las comunidades experimentales. Otra comunidad con más tiempo de existencia es el poblado de Bahía Asunción, aquí hay una industria empacadora de productos marinos (langosta), principal y al parecer único sostén del pueblo.

Con el presente estudio se desprenden otras fuentes de explotación a corto y largo plazo.

La posible explotación ya sea natural o por medio de cultivo de moluscos (ostras, mejillones, abulon, etc). Esto se sugiere por la gran cantidad y variedad de conchas encontradas en las antiguas terrazas marinas y en la playa actual. Indicando condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo, ejemplo de lo anterior no los dan los biólogos marinos israelíes, perfeccionando tecnología de granjas marinas que pueden suministrar una fuente valiosa de ingresos a los kibutz de las regiones áridas de su país.

Otro aspecto importante es el técnico, al ser una zona de migración costera, con su consecuente erosión y deposición marina en rápida escala temporal, permite proyectar estructuras para evitar pérdidas por erosión, regular el depósito de materiales, estabilizar o mejorar las condiciones existentes o bien para crear muelles u otras estructuras similares, en la zona u otras similares. Proporcionar material para la construcción, ya que se presenta de constitución arenosa en su mayoría, generalmente limpia y donde han sido eliminados los tipos de minerales más débiles, por la acción rigurosa de las olas.

El estudio pone de manifiesto que las condiciones hidrológicas en la zona no han sido siempre áridas como actualmente se presentan, detectando períodos húmedos que alternan con áridos. Al edafólogo le interesan los climas antiguos debido a que una vez estabilizada la mayoría de los procesos de la evolución de los suelos, jamás pueden ser borrados totalmente. El suelo es el complejo producto de la temperización física y química de las rocas superficiales o de las acumulaciones aluviales. El estudio destaca una de los procesos de formación del suelo (Fairbridge 1982): la evaporación que involucra los movimientos capilares ascendentes de las soluciones y de los precipitados químicos de la corteza del suelo, junto con estudios agrícolas implantarían explotación de cultivos que en la actualidad se realizan en otras regiones de la península (viñas, trigo, algodón, vid, datil, avena, cebada, aceitunas, etc.). Para mayor información relacionada a éste aspecto, consultar a H. Petit M(1976).

Por último se desprende de los análisis del paleonivel del mar, una nueva y muy poderosa herramienta de estudio del interior de la tierra. Hörner (1984).

Las antiguas líneas de costa examinadas, se presentan en forma de terrazas marinas de depósito, situadas paralelamente a la línea de costa actual, con alturas de + 1m a + 50m snmn.

La construcción geomorfológica de las terrazas dentro de las paleobahías sur de San Roque y Asunción, es en forma escalonada y la diferencia en altura como en distancia respecto al nivel del mar actual, es debido al diferente marco geológico en que se desarrollaron.

El estudio del depósito de las terrazas, reveló alternancia de eventos marinos y continentales. Los episodios marinos estuvieron gobernados por un ambiente mesolitoral, donde la acción predominante fué, el de las olas, que influyó en la selección de la fauna como del sedimento.

La fauna en las terrazas está representada por diversos grupos de organismos (foraminíferos, antozoos, gasteropodos, pelecipodos, esponjas, equinodermos) todos ellos pertenecientes al zoobentos al igual que hoy en día en las costas actuales. Por lo anterior se deduce una importante población de productores primarios (plantas), que sostenían una compleja red trófica, apoyando nuestra interpretación, se tiene el gran porcentaje de sedimento arenoso (70%), el cual alberga a una importante comunidad microbentónica (nematodos, infusorios ciliados, crustáceos, etc), como también da estabilidad al medio, al ser un agente amortiguante de humedad, temperatura y salinidad. La temperatura promedio indicada por los organismos es de 20°C y salinidad de 30 a 40 x 1000, que corresponde a una zona subtropical con influencia oceánica.

En lugares donde se presentó sustrato firme, ya sea por consolidación del sedimento, abundancia de depósito de conchas o sus fragmentos, los organismos iniciaron la construcción de estructuras arrecifales, pero la inestabilidad de la costa, manifestándose predominantemente como emergente, no permitió su desarrollo.

En las etapas continentales influyeron condiciones húmedas indica por los antiguos cauces y el sedimento fluvial, como también etapas áridas, reflejas por la formación de caliche.

Descripción de las muestras de campo.

SUR DE BAHIA SAN ROQUE

T-1 .- Playa.

Granulometria: arena media.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: no apreciable.

Macrofauna: ausente.

T-2.- Dunas.

Granulometria: arena fina.

Color: gris claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 1.5m

Macrofauna: ausente.

T-3.- Planicie.

Granulometria: arena fina.

Color: pardo oscuro en su base que intemperisa a gris claro-
en la superficie.

Semiconsolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: no apreciable.

Macrofauna: ausente.

S-207 y T-4.- Primera terraza.

Granulometria: arena gruesa a fina.

Color: pardo oscuro en la base y pardo claro en la superficie.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: 3m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos.

T-6 y S-208.- Segunda terraza.

Granulometria: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: 1.20m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos.

T-8.- Tercera terraza.

Granulometria: arena gruesa a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: no observable.

Espesor: 1.50m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos con-
escasas conchas completas del tipo Tivela sp.

S-209.- Corresponde a la base de la cuarta terraza.

Granulometría: arena media.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 3m

Macrofauna: ausente.

S-210⁺.- Segunda capa de la cuarta terraza.

Granulometría: arena gruesa a media.

Color: gris claro.

Semiconsolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: no medido.

Macrofauna: escasas conchas de moluscos.

(⁺ material para corte).

S-211.- Muestra de la parte superior de la cuarta terraza.

Granulometría: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.30m

Macrofauna: ausente.

T-9.- Capa superficial de la cuarta terraza.

Granulometría: cantos a arena fina.

Color: gris claro.

Semiconsolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.10m

Macrofauna: abundantes conchas completas de moluscos y frag-
mentos de éstos.

PUNTA ASUNCION

S-212.- Parte inferior y media de la capa.

Granulometría: arena media.

Color: gris claro.

Semiconsolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 1.40m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos y con-
chas en distintos grados de disolución.

S-213⁺ y T-10.- Parte superior de la capa.

Granulometría: Guijarros, granulos y arena gruesa a media.

Color: pardo claro en las partes frescas y gris claro en las-
partes expuestas.

Semiconsolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.60m

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos así como fragmentos de éstos.

(⁺material de corte).

T-II⁺.- corresponde al caliche.

Granulometría: arena media a fina con inclusiones de granulos y matatenas.

Color: crema que intemperisa a gris claro.

Consolidado; presenta estructuras de bandeamiento.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.10m

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos en diversos grados de disolución.

T-12⁺.- Exclusivamente conchas de moluscos tomadas al azar dentro de la capa, para su identificación e interpretación paleoambiental.

NORTE DE PUNTA ASUNCION.

T-13 y S-214.- Capa inferior.

Granulometría: arena media a fina.

Color: gris claro.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: 1.60m

Macrofauna: escasos fragmentos y conchas de moluscos.

T-14.- Capa superior.

Granulometría: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: no medido.

Macrofauna: escasos fragmentos y conchas de moluscos.

BAHIA ASUNCION

1 KM AL SE DEL PUEBLO DE ASUNCION.

S-215.- Muestra del escarpe. Primera terraza.

Granulometría: arena media a fina.

Color: gris obscuro.

No consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 1m

Macrofauna: abundantes conchas y fragmentos de moluscos.

S-216.- Muestra del escarpe. Segunda terraza.

Granulometría: arena media a fina, con inclusiones de pequeños cantos.

Color: pardo obscuro.

No consolidado.

Estratificación: no observable.

Espesor: 0.50m

Macrofauna: abundantes conchas y fragmentos de moluscos.

EL POCITO

T-17.- Escarpe de la primera terraza.

Granulometria: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.60m

Macrofauna: ausente.

T-18.- Pertenece a la cima de la primera terraza.

Granulometria: arena media con inclusiones de cantos y matatenas.

Color: gris claro.

No consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.40m

Macrofauna: abundantes conchas de tipo Tivela sp., Conus sp., Trachycardium sp., y abundantes fragmentos de ellos.

S-217⁺.- Capa inferior de la segunda terraza.

Granulometria: arena media a fina.

Color: verde claro.

Semiconsolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 10m

Macrofauna: escasas conchas y fragmentos de moluscos.

S-218.- Capa intermedia de la segunda terraza.

Granulometria: arena gruesa a media.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 1m

Fauna: abundantes conchas y fragmentos de moluscos.

T-16⁺.- Capa superior de la segunda terraza.

Granulometria: arena fina.

Color: crema.

Estratificación: no observable.

Consolidado; en una matriz limo-arenosa con inclusiones de guijarros y matatenas.

Espesor: 0.20m

Macrofauna: abundantes conchas y restos de moluscos muy retrabajados

T-19.- Muestra del escarpe de la prolongación SE de la segunda terraza.

Granulometria: arena gruesa a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: 0.30m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos.

S-219.- Muestra del escarpe. Primera terraza.

Granulometria: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.20m

Macrofauna: escasas conchas y fragmentos de moluscos.

S-220.- Muestra del escarpe de la segunda terraza.

Granulometria: arena fina con inclusiones de granulos redondos al igual que matatenas y guijas.

Color: crema.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.15m

Macrofauna: escasas conchas y fragmentos de moluscos muy re-trabajados.

ARROYO SAN JOSE.

T-20.- Pertenece al escarpe de la primera terraza.

Granulometria: arena gruesa a media.

Color: pardo oscuro.

No consolidado.

Estratificación: no observable.

Espesor: 2m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos re-trabajados.

T-21 y S-227.- Pertenece a la cima de la primera terraza.

Granulometria: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.20m

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos de tipo Tivela sp. y fragmentos de ellos.

T-22.- Pertenece al escarpe de la segunda terraza.

Granulometria: arena media a fina.

Color: gris claro.

No consolidado.

Estratificación: no apreciable.

Espesor: 1m

Macrofauna: escasos fragmentos de conchas de moluscos muy re-trabajados.

T-23⁺ y S-223⁺.- Corresponden a la cima de la segunda terraza.

Granulometria: arena gruesa a media con cantos redondeados y matatenas.

Color: pardo claro.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.60m

Macrofauna: abundantes fragmentos de moluscos y moldes externos.

T-24 y S-224.- Tercera terraza, muestra de la base.

Granulometría: arena media a fina, conteniendo granos del tamaño de gravas.

Color: gris claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 1m

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos de tipo Tivela sp. Trachycardium sp., así como fragmentos de éstos. Galletas de mar, Ostrea sp. y fragmentos de Equinodermos.

T-25.- Tercera terraza. Corresponde al comienzo del escarpe.

Granulometría: arena media a fina.

Color: gris verdoso.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.80m

Macrofauna: escasas conchas de moluscos de tipo Tivela sp. y fragmentos de ellos.

T-26 y S-225⁺- Tercera terraza. Parte alta de la terraza.

Granulometría: arena media a fina con cantos rodados y gravas.

Color: gris verdoso.

Semiconsolidado, con matriz de arena media a fina.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.20m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos.

T-27.- Tercera terraza. Cima de la terraza.

Granulometría: arena media a fina.

Color: pardo verdoso.

No consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.10m

Macrofauna: ausente.

T-28.- Cuarta terraza. Pertenece a la base y escarpe.

Granulometría: arena fina.

Color: pardo verdoso.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.30m

Macrofauna: escasos fragmentos de conchas de moluscos.

S-221⁺- Cuarta terraza. Muestra de la cima.

Granulometría: arena media a fina, con pequeños cantos incluidos y matatenas.

Color: crema.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.30m

Macrofauna: escasos fragmentos de moluscos.

T-29⁺. - Quinta terraza. Muestra del escarpe.

Granulometría: arena media a fina con inclusiones de cantos -
pequeños y matatenas.

Color: gris claro que interperisa en la superficie a pardo -
claro.

Consolidado que presenta abundantes moldes externos de conchas de moluscos.

Estratificación: horizontal.

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos de tipo Tivela sp.
Ostrea sp., en muy mal estado de conservación.

ARROYO LA POLVOSA.

S-228. - Muestra que corresponde a la cima de la terraza.

Granulometría: arena media a fina.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.20m

Macrofauna: escasos fragmentos de conchas de moluscos.

ARROYO CAMALEON

S-229. - Muestra de playa.

Granulometría: arena de grano grueso a medio.

Color: gris obscuro.

No consolidado.

Estratificación: en algunos puntos cruzada y en otros ausente.

Espesor: no apreciable.

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos muy retrabajados -
al igual que los fragmentos de éstos.

S-234. - Muestra de la planicie.

Granulometría: arena media a fina.

Color: gris claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: no medido.

Macrofauna: escasas conchas y fragmentos de moluscos.

S-230⁺. - Muestra de la capa inferior.

Granulometría: arena gruesa a media con granos de tamaño de -
guijarros y matatenas.

Color: gris claro.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 1.5m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos, algunos en estado avanzado de disolución, quedando sus moldes externos en el interior de las rocas.

S-231.-- Segunda capa.

Granulometria: arena media a fina. Aparentemente se trata de arena de playa con mucha mica.

Color: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 4m

Macrofauna: ausente.

S-232⁺.-- Tercera capa.

Granulometria: arena biotritica de grano grueso a medio.

Color: gris claro.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 3m

Fauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos, algunos en estado de disolución. También se encuentran restos de galletas de mar.

S-233⁺.-- Cuarta capa que corresponde al deposito de la antigua terraza, primera.

Granulometria: arena media a fina.

Color: crema.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 1.5m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos.

S-235.-- Capa inferior.

Granulometria: arena muy fina.

Color: verde con manchas de oxidación.

Semiconsolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 0.50m

Macrofauna: ausente.

S-236⁺.-- Segunda capa.

Granulometria: arena de grano fino.

Color: gris amarillento.

Consolidado presentando concreciones de CaCO_3 en forma de gotas, posiblemente debidas a la disolución de las conchas que sobreyacen a la capa.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.40m

Macrofauna: ausente.

S-237⁺.-- Tercera capa.

Granulometria: arena media a fina.

Color: gris verdoso.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 1.5m

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos en -

diversos grados de disolución.

S-238⁺.-- Cuarta capa.

Granulometría: arenisca biotritica.

Color: crema.

Consolidado que presenta abundantes moldes de conchas de moluscos.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 2m

Macrofauna: abundantes conchas en alto grado de disolución.

S-239/2, S-240⁺ y T-31.-- Pertenecen al escarpe de la tercera terraza.

Granulometría: arenisca de grano grueso a medio con inclusiones de granulos y matatenas.

Color: gris verdoso.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 1.5m

Fauna: abundantes conchas de moluscos depositadas siguiendo el plano de depositación.

S-239 y T-30.-- Terraza inferior.

Granulometría inferior.

Color: crema.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: no medido.

Macrofauna: escasos fragmentos de conchas de moluscos.

S-241⁺.-- Quinta? terraza. ENTRE ARROYO CANALEON Y SAN RAFAEL.

Granulometría: arena biotritica de grano medio.

Color: pardo claro.

Estratificación: horizontal.

Espesor: no apreciable.

Macrofauna: abundantes fragmentos de conchas de moluscos alineadas según el plano de estratificación.

ARROYO SAN RAFAEL

S-246.-- Corresponde a la capa base de la primera terraza.

Granulometría: arena gruesa a fina.

Color: pardo verdoso.

Semiconsolidado, con pequeñas concreciones arcillosas de color pardo claro que ocasionalmente se observan en forma de pequeños bandeamientos.

Estratificación: cruzada.

Espesor: 5m

Macrofauna: escasos fragmentos de conchas de moluscos.

S-247.-- Segunda capa.

Granulometría: arena gruesa a media.

Color: pardo amarillento.

Semiconsolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 0.50m

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos y fragmentos de éstos pegados unos con otros y con aparente ausencia de sedimentación. Depositadas según el plano de estratificación.

S-244.- Terraza de erosión fluvial?

Granulometría: arena media a fina.

Color: pardo oscuro.

Estratigrafía: ausente.

No consolidado.

Espesor: 1.5m

Macrofauna: escasos fragmentos de conchas de moluscos. Las pocas conchas enteras se encuentran alineadas en un horizonte.

S-245⁺.- Terraza de erosión costera.

Granulometría: arenisca de grano medio con granulos, matatenas y fragmentos de moluscos incluidos.

Color: gris verdoso.

Consolidado.

Estratigrafía: horizontal.

Espesor: 5m

Macrofauna: abundantes conchas y fragmentos de moluscos en diferentes estados de disolución.

S-242.- Capa inferior de la tercera terraza.

Granulometría: arenisca arcillosa con inclusiones de matatenas y guijarros.

Color: pardo oscuro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: 1m

Macrofauna: ausente.

S-243⁺.- Capa superior de la tercera terraza.

Granulometría: arenisca biotritica de grano grueso a medio, con inclusiones de cantos y matatenas.

Color: gris claro.

Consolidado.

Estratificación: horizontal.

Espesor: 5m

Macrofauna: abundantes conchas de moluscos.

5 KM AL SE DEL ARROYO SAN RAFAEL

S-249.- Tomada de la escasa pendiente del escarpe.

Granulometría: pardo claro.

No consolidado.

Estratificación: ausente.

Espesor: no observable.

Macrofauna: ausente.

SISTEMATICA MICROFAUNISTICA

PHYLUM.....PROTOZOA
 SUBPHYLUM....SARCODINA
 CLASE.....LOBOSIA
 ORDEN.....FORAMINIFERA
 SUBORDEN.....ROTALIINA
 SUPERFAMILIA.ROTALIACEA
 FAMILIA.....ROTALIIDAE
 SUBFAMILIA...ROTALIINAE
 GENERO.....Ammonia BRUNNICH 1772

Ammonia beccarii var. tepida CUSHMAN 1926 p. 29

SINONIMIA: Rotalia beccarii (LINNE) D'ORBIGNY 1826; en Cushman 1926, p.29

Rotalia beccarii var. tepida (LINNE) Cushman 1926, p.29

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: San Juan Harbor, Puerto Rico (Cushman, op cit).

RANGO ESTRATIGRAFICO: Mioceno-Cuaternario (Padani 1957).

HABITAT: Lagunas litorales, bahías, marismas, partes someras de la plataforma continental y zonas arrecifales, con notable tolerancia a cambios bruscos en el ambiente (Ayala y Segura 1968):

Temperaturas de 32° - 45° C y salinidad de 4.36 x 1000, -especie Euryalina- (Boltovskoy 1965).

Rango batimétrico, 0.90m a 135m (Vénc-Peyre 1973).

SUBFAMILIA...FAUJASININAE

HABITAT: Bentónico .

SUBFAMILIA...ELPHIDIINAE

GENERO.....Elphidium MONTFORT 1808

Elphidium crispum (LINNE) CUSHMAN y GRANT 1970; en Dhallala 1970 p. 156-163

SINONIMIA: Nautilus crispus LINNE 1758; en Dhallala op cit.

Polysitomella crissum (LINNE) LAMARCK 1822, op cit.
Elphidium crissum (LINNE) CUSHMAN y GRANT 1927, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita (Bhalla, op cit).
RANGO ESTRATIGRAFICO: Mioceno-Reciente.
HABITAT: Aguas someras, en zona mesolitoral hasta profundidades de 640m (Seansores, et al. 1972).
Aguas someras, turbulentas. Tolerantes a amplias variaciones de salinidad y temperatura (21^o-26.7^oC; en Bhalla op cit).
Profundidades de 0-18m. Temperaturas de 11^o- 33^oC (Bandy 1961).
Zona mesolitoral. Tolerantes a cambios de salinidad(Vé-nec-Péyre 1973).
Fauna de playa, zona mesolitoral-especie euryhalina-(Bandy y Orville 1961).

GENERO.....Cribroelphidium CUSHMAN Y BRONNIMAN 1948.

Cribroelphidium sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.
RANGO ESTRATIGRAFICO: Mioceno-Reciente.
HABITAT: Bentónico.

GENERO.....Elphidiella CUSHMAN 1936

Elphidiella sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.
RANGO ESTRATIGRAFICO: Paleoceno-Reciente.
HABITAT: Bentónico.

FAMILIA..... ROTALIIDAE

HABITAT: Bentónico.

SUPERFAMILIA. BULIMINACEA

FAMILIA..... BULIMINIDAE

HABITAT: Bentónico.

SUPERFAMILIA. ORBITOIDACEA

FAMILIA..... CIBICIDIDAE

SUBFAMILIA... CIBICIDINAE

GENERO... ..Cibicides MONTFORT 1808.

Cibicides lobatulus (WALKER y JACOB) 1931; en Cushman 1931,
p.118

SINONIMIA: "Nautilus spiralia lobatulus" WALKER y BOYS 1748; en
Cushman, op cit.
Hammonia tuberculatae SOLDANI; en Cushman, op cit.
Nautilus lobatulus WALKER y ADAMS 1798, op cit.
Serrula lobatula MONTAGU 1803, op cit.
Truncatulina lobatula D'ORBIGNY; Barker Webb y Berthe
lot, en op cit.
Planorbulina fereata var. (Truncatulina) lobatula PARKER
y JONES 1856; op cit.
Planorbulina lobatulus GOES, KONGL.SRENSK.VET AKAD.HAND
1865; en Vénec-Péyre 1973.
Truncatulina miguelonesis D'ORBIGNY 1826; en Vénec-Péyre,
op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita (Vénec-Péyre, op cit).

RANGO ESTRATIGRAFICO: Oligoceno-Reciente.

HABITAT: Aguas frias de playa y costas al pie de hidroides, algas
y casi cualquier soporte corto (Vénec-Péyre, op cit).

Rango batimétrico: 18m a 37m y temperaturas de 14° - 18°C
(Bandy 1961).

Zona mesolitoral y sublitoral (Vénec-Péyre, op cit).

Cibicides pseudoungeri (CUSHMAN) 1931 p.123

SINONIMIA: Truncatulina ungeriana BRADY 1884; en Cushman 1931.

Truncatulina pseudoungeri CUSHMAN 1923; en Cushman,
op cit).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Norte del Oceano Pacífico, Islas Hawai,
Guam y Japon.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Tocieno-Reciente.

HABITAT: Rango batimétrico de 44m a 525m. Temperaturas de 5.1° a
23° (Cushman 1921).

SUBFAMILIA...PLANULININAE

GENERO.....Hyalinea HOFKER 1951

Hyalinea sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacífica y Atlántica de Norteameri-
ca hasta Japon.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Pleistoceno-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

FAMILIA.....EPONIDIDAE

GENERO.....Eponides MONTFORT 1808

Eponides repandus (FICHTEL y MOLL) 1798; en Cushman 1931, p.49.

SINONIMIA: Nautilus repandus FICHTEL y MOLL 1798; en Cushman, op cit.
Eponides repandus MONTFORT 1808; op cit.
Polyminulina repandus CARPENTER 1862; en op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa de America del Sur, Guayaquil y Ecuador.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ¿ - Reciente.

HABITAT: En bancos de arena de la plataforma interna y externa, zona sublitoral y mesolitoral. Profundidades de 0-18m y temperaturas de 11° - 33° C (Bandy 1961).
 Aguas con temperatura de 23° C (Cushman 1931).

SUPERFAMILIA.CASSIDULINACEA

FAMILIA.....NONIONIDAE

SUBFAMILIA...NONIONINAE

GENERO.....Nonion MONTFORT 1808

Nonion subturridum (CUSHMAN) 1933; en Tood 1965, p.43

SINONIMIA: Nonion subturridum (CUSHMAN) Carnegie 1924; en Tood, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Aguas calientes y templadas del Oceano Pacifico.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ¿ - Reciente.

HABITAT: Aguas mesolitorales y de salinidad variada (Véneç-Péyre, 1973).

GENERO.....Nonionellina VOLOSHINOVA 1958

Nonionellina sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Cretacico-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

FAMILIA.....CAUCASTHIDAE

SUBFAMILIA...PURSEMKOININAE

GENERO.....Virgulinella CUSHMAN 1932

Virgulinella sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costas de Norteamerica, hasta Indonesia.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Mioceno-Pleistoceno.

HABITAT: Bentónico.

SUPERFAMILIA.DISCORBACEA

FAMILIA.....DISCORBIDAE

SUBFAMILIA...DISCORBINAE

GENERO.....Rosalina D'ORBIGNY 1826

Rosalina floridana (CUSHMAN) 1965; en Tood 1965 p.10

SINONIMIA: Discorbis floridana CUSHMAN 1922; Tood, op cit.

Rosalina floridana (CUSHMAN) PARKER 1954; op cit.

Discorbis opina CUSHMAN, 1933, op cit.

Rosalina opina (CUSHMAN), TOOD 1958; op cit.

Discorbis candeina (D'ORBIGNY) PHLEGER y PARKER 1951;
op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacifica y Atlantica de America del
Norte y Golfo de México.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Marismas, bahías, bocas y áreas cercanas a la costa en ba-
hías abiertas, hasta 15m de profundidad (Catañeres y Segu-
ra 1968).

GENERO.....Discorbis LAMARCK 1804

Discorbis sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacifica de Norteamerica, Nueva Ze-
landia y Australia.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Eoceno-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

GENERO.....Gavelinopsis HOFKER 1951

Gavelinopsis praegeri (HERON-ALLEN y EARLAND) 1964; en Tood
1965 p.18

SINONIMIA: Discorbis praegeri HERON-ALLEN y BARLAND 1931; Tood,
op cit.
Discorbis(?) praegeri (HERON-ALLEN y BARLAND) CUSHMAN
1931, op cit.
Gavelinopsis praegeri (HERON-ALLEN y BARLAND) HOFKER
1951; op cit.
Discorbina isabelleana D'ORBIGNY: BRADY 1884; op cit.
Discorbis lobatulus PARR 1950; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacífico y Atlántico.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Zona mesolitoral hasta profundidades de 70m (Véneç-Péyre
1973).

GENERO.....Neocorbina HOFKER 1951

Neocorbina crustata (CUSHMAN 1965); Tood 1965 p.15

SINONIMIA: Discorbina crustata CUSHMAN 1933; Tood, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacífico, en la zona intertropical
y templada.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas tropicales a templadas (Tood, op cit).

GENERO.....Epistominella HUSEZIMA y MARUHASI 1944

Epistominella sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacífica de Norteamérica y Japon,
Golfo de México.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Cretácico-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

SUPERFAMILIA.GLOBIGERINACEA

FAMILIA.....GLOBIGERINIDAE

GENERO.....Globigerina D'ORBIGNY 1826

Globigerina bulloides D'ORBIGNY 1914; en Tood 1965, p.58-59.

SINONIMIA: Globigerina bulloides D'ORBIGNY 1826; Tood, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Paleógeno-Cuaternario (Padani 1957).
Reciente (Boltovskoy 1965)

HABITAT: Plataforma continental a batial (Padani, op cit).

Templado frío (Boltovskoy, op cit).

Templado a frío y profundidades de 110m-180m, adaptado a
variaciones de salinidad. (15° - 30° C y 2-12m de profundi-
dad. Véneç-Péyre 1973).

FAMILIA.....HANTKENIIDAE

HABITAT: Bentónico.

SUPERFAMILIA.BULIMINACEA

FAMILIA.....TURRILLINIDAE

SUBFAMILIA...PAVONINAE

GENERO.....Chrysalidinella SCHUMBERT 1908

Chrysalidinella sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacifica de Norteamerica y Japon.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Eoceno-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

SUPERFAMILIA.NODOSARIACEA

FAMILIA.....NODOSARIIDAE

SUBFAMILIA...NODOSARIINAE

GENERO.....Lenticulina LAMARCK 1804

Lenticulina sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Triasico-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

SUBORDEN.....MILIOLINA

SUPERFAMILIA.MILIOLACEA

FAMILIA.....MILIOLIDAE

SUBFAMILIA...QUINQUELOCULINAE

GENERO.....Quinqueloculina D'ORBIGNY 1826

Quinqueloculina auberiana D'ORBIGNY 1839; en Cushman 1917

n.46

SINONIMIA: Quinqueloculina auberiana D'ORBIGNY 1839; Cushman, op cit.

Milionina auberiana BRADY 1884; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Indico, Pacifico, Islas Hawai y Japon.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Reciente (Le Calvez 1977).

HABITAT: Aguas tropicales a profundidades de 5m a 70m (Cushman 1932).

Quinqueloculina bicornis (WALKER y JACOB) 1917; en Cushman 1917 p.48.

SINONIMIA: Serpula bicornis WALKER y JACOB. ADAMS 1978; Cushman, op cit.

Miliolina bicornis WILLIAMSON 1858; en op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacifico, Isla Hawai, Honolulu, Hong Kong.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Plioceno-Cuaternario (Padani 1957).

HABITAT: Arrecifes coralinos, aguas someras hasta profundidades de 73m (Cushman 1917, 1921).

Quinqueloculina bicostata D'ORBIGNY 1917; en Cushman 1917 p.47

SINONIMIA: Quinqueloculina bicostata D'ORBIGNY 1838; Cushman, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacifico, entre las Islas Yokoma y Guam.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Reciente. No se ha reportado en estado fósil (Le Calvez 1977-1).

HABITAT: Aguas profundas, 260m a 2620m (Cushman 1917).

Quinqueloculina bouenana D'ORBIGNY 1917. Cushman 1917, p.50

SINONIMIA: Miliolina bouenana BRADY 1884; en Cushman, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacifico, Islas Hawai, Japon.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas poco profundas, 5m a profundas (Cushman 1917). Salinidad 12.48 x 1000 (Boltovskoy 1956).

Quinqueloculina costata D'ORBIGNY 1932; en Tood 1956, p.20

SINONIMIA: Quinqueloculina costata D'ORBIGNY 1826; Tood, op cit.

Miliolina costata HERON-ALLEN y EARLAND 1915; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacifico, Islas Fiji, op cit.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas poco profundas, 5m a 20m (Cushman 1932).

Quinqueloculina noeyana D'ORBIGNY 1977; Le Calvez 1977-1 p.82

SINONIMIA: Quinqueloculina noeyana D'ORBIGNY 1839 p.191; Le Calvez op cit.

Quinqueloculina noeyana CUSHMAN 1920 p.31; op cit.

Quinqueloculina noeyana PARKER, PHLEGER y PEARSON 1953

p.12; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacifica de Norteamerica, Golfo de California y America Central.

RANGO ESTRATIGRAFICO: No ha sido reportada en estado fósil (Le Gal vez 1977-1).

HABITAT: Ambiente marino calido a profundidades de 5m a 60m (Le Galvez, op cit).

Rango batimetrico de 0-37m de profundidad. Temperaturas de 11.1^o - 20.6^o C (Boltovskoy 1965).

Marismas, manglares, lagunas litorales, bahías, bocas de playa, áreas cercanas a la costa y arrecifes. Muy común hasta los 15m de profundidad (Castañares y Segura 1968).

Quinqueloculina seminulum (LINNE) 1917. Cushman 1917, p.44

SINONIMIA: Serpula seminulum D'ORBIGNY 1826; Cushman, op cit.

Quinqueloculina seminulum D'ORBIGNY 1826; op cit.

Miliolina seminulum WILLIAMSON 1858; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacifico, Japon, Islas Hawai, Filipinas (Cushman 1917).

Cosmopolita (Véneç-Péyre 1973).

RANGO ESTRATIGRAFICO: Eoceno-Reciente.

HABITAT: Sobre arrecifes coralinos y aguas poco profundas, en playas de arena mediana (Bhalla 1970).

Aguas someras, cercanas a la costa en asociaciones con otros foraminíferos de testa gruesa. Tolerantes a un amplio rango de salinidad y temperatura.

Kane (1967), los reporta en condiciones de estuario a marisma (Bhalla 1970).

Zonas articas y templadas (Hoglund 1947; en Véneç-Péyre 1973).

Aguas someras del sur del Pacifico (Cushman 1932).

Quinqueloculina vulgaris D'ORBIGNY 1826; en Cushman 1917 p.46

SINONIMIA: Quinqueloculina vulgaris D'ORBIGNY 1826; Cushman, op cit.

Miliolina vulgaris CHAPMAN 1905; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Norte del Oceano Pacifico, Islas Hawai, Midway, Japon y Guam (op cit).

RANGO ESTRATIGRAFICO: Mioceno-Cuaternario (Padani 1957).

HABITAT: Rango batimétrico de 20m-170m. Temperaturas de 21.7^o - 26.7^o (Bhalla 1970).

Profundidades de 18m-1472m y temperaturas de 6.5^o - 26.3^o C (Cushman 1921).

GENERO.....Massilina SCHLUMBERGER

Massilina annectens SCHLUMBERGER 1893; en Cushman 1917, p.57

SINONIMIA: Massilina annectens SCHLUMBERGER 1893; Cushman, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita (Tood 1965).

RANGO ESTRATIGRAFICO: 3 - Reciente.

HABITAT: Pelagico, aguas poco profundas a someras, 90m a 4200m
(Cushman 1917).

GENERO.....Triloculina D'ORBIGNY

Triloculina circularis BORNEMANN, 1855; en Cushman 1921 p.461

SINONIMIA: Triloculina circularis BORNEMANN 1855 p.349; op cit.

Miliolina circularis BRADY 1884; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacifica de America, Islas Hawai,
Japon y Galapagos.

RANGO ESTRATIGRAFICO: 3 - Reciente.

HABITAT: Rango batimetrico de 37m a 1012m y temperaturas de 11.2°-
24.2° C (Cushman 1921).

Aguas someras, tropicales a profundidades de 30m-40m (Cushman 1932).

Triloculina cuneata KARRER 1867; en Cushman 1921, p.461

SINONIMIA: Triloculina cuneata KARRER 1867; Cushman op cit.

Miliolina cuneata RHUMBLER 1907; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano Pacifico y mar de China.

RANGO ESTRATIGRAFICO: 3 - Reciente.

HABITAT: Aguas someras, 33m a 112m de profundidad (Cushman 1921).

Triloculina oblonga (MONTAGU) 1803; en Cushman 1932, p.50

SINONIMIA: Vermiculum oblonga MONTAGU 1803; Cushman op cit.

Triloculina oblonga D'ORBIGNY 1826; op cit.

Miliolina oblonga TERRIGI 1808; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacifica de Norteamerica, Islas
Hawai, Honolulu (Cushman 1932).

RANGO ESTRATIGRAFICO: Mioceno-Reciente (Te Calvez 1932).

HABITAT: Aguas someras, arrecifes coralinos a aguas profundas,
4800m. Temperaturas de 6° a 22° C (Cushman 1917, 1932).

GENERO.....Sigmoilina SCHLUMBERGER 1887

Sigmoilina sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita

RANGO ESTRATIGRAFICO: Eo cenozoico-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

SUBFAMILIA...MILIOLINELLINAE

GENERO.....Miliolinella WIESNER 1931

Miliolinella sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacífica de Norteamérica.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Oligoceno-Reciente.

HABITAT: Bentónico.

FAMILIA.....FISCHERINIDAE

SUBFAMILIA...FISCHERININAE

GENERO.....Fischerina TERQUEM 1878

Fischerina sp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? , Paleoceno, Oligoceno y Reciente.

HABITAT: Bentónico.

SUBORDEN.....TEXTULARINA

SUPERFAMILIA.AMMODISCACEA

FAMILIA.....AMMODISCIDAE

HABITAT: Bentónico.

PHYLUM.....ARTHROPODA

SUBPHYLUM...MANDIBULATA

CLASE.....CRUSTACEA

SUBCLASE.....OSTRACODA

ORDEN.....PODOCOPINA

SUPERFAMILIA.CYTHERACEA

FAMILIA.....LOXOCONCHIDAE

GENERO.....Loxoconcha SARS 1925

Loxocoencha guttata (Reportada en la localidad de estudio por Meléndez 1980).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas saladas, lagos, pantanos. Sobre las rocas en la zona litoral (Benson et al. 1961 p.259, condición genérica).

SUPERFAMILIA..CYTHERACEA

FAMILIA.....TRACHYLEMBRIDIDAE

GENERO.....Bradleya HORNTBROOK 1952

Bradleya aurita (BRADY); en Benson et al. 1961, p.2336

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente

HABITAT: En aguas costeras poco profundas, de arena gruesa a media (Benson et al. 1961).

PHYLUM.....BRYOZOA

CLASE.....BRYOZOA

RANGO ESTRATIGRAFICO: Ordovícico - Reciente.

HABITAT: Organismos coloniales de vida predominantemente marítima. Parecen preferir, en general, las aguas claras y profundas continuamente renovadas por las corrientes y el oleaje. Los Briozoos proliferan mejor en aguas bien oxigenadas, y en fondos rocosos y pedregosos, donde las larvas se encuentran buena base de fijación sobre piedras o conchas sumergidas.

Por estas razones, son escasos o faltan por completo en los fondos arenosos y en las playas; y en cambio abundan en la zona de balance de marea.

En general, viven entre los 10 y los 500m. de profundidad, aunque excepcionalmente se han encontrado hasta los 1000m de profundidad.

Su presencia indica con frecuencia la existencia de praderas de algas, que no han fosilizado.

En general, los Briozoos son buenos fósiles de facie, por su estrechas relaciones con el sustrato y con el medio ambiente; abundan en las facies calcáreas y calca-arenosas. Algunos Briozoos viven asociados a los arrecifes, formando parte de la compleja comunidad que allí prospera. Se encuentran asociados a Foraminíferos, Gusanos, Poliochaetas, etc. (Meléndez 1977).

PHYLUM.....PORIFERA

RANGO ESTRATIGRAFICO: Cámbrico-Reciente

HABITAT: Animales acuáticos, sésiles, sin tejido ni órganos definidos, el esqueleto formado por espículas calcáreas, silíceas u orgánicas.

Se encuentran a cualquier profundidad, desde la zona litoral hasta profundidades abisales. Las formas calcáreas actuales generalmente están restringidas a las aguas costeras de menos de 100m de profundidad, mientras que las silíceas llegan a profundidades hasta de 1000m. (Meléndez 1977)

PHYLUM.....COELENTERATA

CLASE.....ANTHOZOA

RANGO ESTRATIGRAFICO: Precámbrico?-Reciente

HABITAT: La mayoría forma colonias complejas, y viven fijos en el fondo del mar; con frecuencia son organismos recifales, pero son también frecuentes en formas aisladas, y algunos pólipos pueden ser libres. Son más comunes en aguas cálidas y poco profundas, pero algunas formas viven en profundidades superiores a los 6000m y temperaturas tan bajas como 1°C. (Black 1976 y Meléndez 1977).

PHYLUM.....MOLLUSCA

CLASE.....GASTEROPODA

RANGO ESTRATIGRAFICO: Cámbrico-Reciente.

HABITAT: La mayoría son acuáticos, y sobre todo de mares poco profundos. Animales móviles con un cuerpo blando altamente organizado encerrado dentro de una concha calcárea. (Black 1976).

SISTEMATICA MACROFAUNISTICA

PHYLUM.....MOLLUSCA
 CLASE.....GASTEROPODA
 SUBCLASE.....POSOBRANCHIA
 ORDEN.....ARCHAEOGASTROPODA
 SUBORDEN.....TROCHINA
 SUPERFAMILIA.TROCHACEA
 FAMILIA.....TURBINIDAE
 SUBFAMILIA...ASTRAEINAE
 GENERO.....Astraea RODING 1798

Astraea undosa (WOOD); en Morris 1966 p.65

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U. al Golfo de California, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Eoceno-Reciente.

HABITAT: Aguas someras (Emerson 1881).

FAMILIA.....TROCHIDAE

SUBFAMILIA...MONODONTINAE

GENERO.....Tecula LESSON 1835

Tecula (Arathistoma) picta MC LEAN 1970; en Keen 1971, p.304

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U. hasta Ecuador y Peru.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Plioceno-Reciente.

HABITAT: Zona mesolitoral.

SUBORDEN.....PLEUROTOMARIINA

SUPERFAMILIA.FISSURELLACEA

FAMILIA.....FISSURELLIDAE

SUBFAMILIA...FISSURELLINAE

GENERO.....Fissurella BRUGUIERE 1798

Fissurella volcano REEVE 1849; en Morris 1966 p.54 pl.3 fig.4

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U., a Panama.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Pleistoceno Superior-Reciente (Valentine 1961)

HABITAT: Expuesto sobre las rocas de la playa o zona mesolitotal y profundidades de 5m a 8m (Valentine 1961).

Muy comun en baja marea, sobre las rocas (Emerson 1981)

SUBFAMILIA...EMARQUINULINAE

GENERO.....Puncturella LOWE 1827

Puncturella (Puncturella) punctocostata BERRY 1947; en Keen, 1971p. 313 fig.11

SINONIMIA: Puncturella ralphii BERRY 1947; Keen, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U., Golfo de California, Méx, Isla del Carmen.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Descrita para el Pleistoceno en el sur de California (Valentine 1961).

HABITAT: Aguas poco profundas, 37m.

SUBORDEN.....PATELLINA

SUPERFAMILIA.PATELLACEA

FAMILIA.....ACMAEIDAE

GENERO.....Collisella DALL 1871

Collisella sp.

HABITAT: Zona de intermareas, sobre las rocas.

ORDEN.....MESOGASTROPODA

SUPERFAMILIA.HIPPONICACEA

FAMILIA.....HIPONICIDAE

GENERO.....Hipponix DEFRANCE 1819

Hipponix sp

HABITAT: Aguas someras (Morris 1966)

Zona mesolitoral, adheridas a las rocas (Gonzalez 1982).

SUPERFAMILIA.TURRITELLACEA

FAMILIA.....TURRITELLIDAE

SUBFAMILIA...VERMICULARIINAE

GENERO.....Vermicularia LAMARCK 1799

Vermicularis sp.

HABITAT: Aguas someras (Morris 1966).

SUPERFAMILIA.NATICACEA

FAMILIA.....NATICIDAE

GENERO.....Polinices MONTFORT 1810

Polinices (Neverta) recluzianus DESHAYES 1839; en Keen 1971
p.482 fig.888

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa de la Peninsula de Baja California a
Panama.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Plioceno Superior-Holoceno.

HABITAT: Zona de intermareas y fondos fangosos.

Comun en aguas someras a 47.5m (Emerson 1981).

SUPERFAMILIA.CYPRACEA

FAMILIA.....CYPRAEDAE

GENERO.....Cypraea LINNAEUS 1758.

Cypraea spadica (SWAIN); en Morris 1966 p.79 pl.4, 35 fig.3-6

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U. a la Peninsula de Ba-

-ja California, México.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Arrecifes de coral y bancos de arena.

Aguas someras a profundidades de 45.7m entre algas marinas. Moderadamente común durante ciertas estaciones (E-merson 1981).

SUPERFAMILIA.EPITONACEA

FAMILIA.....JANTHINIDAE

GENERO.....Janthina RODING 1798

Janthina janthina LINNAEUS 1558; en Keen 1971 p.442 fig.688

SINONIMIA: Janthina fragilis LAMARCK 1801; Keen, op cit.

Janthina strilata CARPENTER 1857; op cit.

Janthina contarta CARPENTER 1857; op cit.

Janthina carpenter MORCH 1860; op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Oceano pacífico y Atlántico.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Zona de intermareas y pelágico en aguas tropicales.

SUPERFAMILIA.RISSOCEA

FAMILIA.....RISSELLIDAE

GENERO.....Rissoella GRAY 1847

Rissoella excolpa BARTSCH 1920; en Keen 1971 p.372 fig.235

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa Pacífica de America del Norte hasta el Golfo de California, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Zona mesolitoral, en fondos arenosos y adheridas a las plantas marinas.

ORDEN.....NEOGASTROPODA

SUPERFAMILIA.MURICACEA

FAMILIA.....MIRICIDAE

GENERO.....Hexanlex PERRY 1810

Hexanlex sp.

HABITAT: Aguas someras (Morris 1966).

FAMILIA.....THAIDIDAE

GENERO.....Acanthina WALDHEIM 1807

Acanthina paucilirata (STEARNS) Morris 1966 p.88 pl.37 fig.1

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: San Pedro California E.E.U.U., al Golfo de California, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Pleistoceno-Reciente.

HABITAT: Común en rocas protegidas o en asociacion con otras conchas (Valentine 1961).

Sobre las rocas en los lugares de alta marea (Keen 1971; Emerson 1981).

SUPERFAMILIA.VOLUTACEA

FAMILIA.....OLIVIDAE

GENERO.....Olivella SWAINSON 1840

Olivella sp.

HABITAT: Aguas someras en fondos arenosos (Morris 1966).

SUPERFAMILIA.CONACEA

FAMILIA.....CONIDAE

GENERO.....Conus LINNAEUS 1758

Conus (Cheliconus) californicus REEVE 1844; en Keen 1971, p.663 fig. 1498

SINONIMIA: Conus californicus HINDS 1844; GRANT y GALE (1931), p.663 fig. 1498

Conus rarus GOULD 1853; GRANT y GALE (1931); Keen, op cit.

Conus dealbatus ADAMS 1853; on cit.

Conus conus fossils OLDROYD 1921; on cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Baja California sur, Golfo de California, Islas Farallón.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Plioceno-Holoceno.

HABITAT: En la costa, sobre fondos lodosos (Gonzalez 1982).

Expuesto sobre las rocas en la zona mesolitoral y profundidades de 5m a 8m (Valentine 1961).

Bahías, barras arenosas, lejos de la playa en fondo arenoso (Emerson 1981).

SUPERFAMILIA.BUCCINACEA

FAMILIA.....COLUMBELLIDAE

GENERO.....Mitrella RISSO 1826

Mitrella sp.

HABITAT: Aguas someras, sobre las rocas o adheridas a las plantas ma
rinas.

SUPERFAMILIA.MITRACEA

FAMILIA.....MITRIDAE

GENERO.....Mitra LAMARCK 1798

Mitra sp.

HABITAT: Aguas someras y calientes (Morris 1966):

SUBCLASE.....OPISTOBRANCHIA

ORDEN.....ENTOMOTAENIATA

SUPERFAMILIA.PYRAMIDELLACEA

FAMILIA.....PIRAMIDELLIDAE

GENERO.....Odostomia FLEMING 1817

Odostomia (Odostomia) mammillata CARPENTER 1857; en Keen 1971
p.771 fig. 1894

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U. a Mazatlan, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ; - Reciente.

HABITAT: Zona de intermareas a sublitoral.

Odostomia tenuisculpta (CARPENTER); en Morris 1966 p.108 pl.
33 fig.12

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Vancouver a la Peninsula de Baja California,
México.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ; - Reciente.

HABITAT: Aguas someras.

ORDEN.....CEPHALASPIDA
 SUPERFAMILIA.DIAPHANACEA
 FAMILIA.....SCAPHANERIDAE
 GENERO.....Acteocina GRAY 1847

Acteocina angustior BARKER y HANNA 1927; en Keen 1971 p.80
 fig.2257

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa de Baja California, México.
 RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.
 HABITAT: Aguas poco profundas, 6m a 30m.

CLASE.....BIVALVA
 SUBCLASE....HETERODONTA
 ORDEN.....VENEROIDA
 SUPERFAMILIA.VENERACEA
 FAMILIA.....VENERIDAE
 SUBFAMILIA..CHIONINAE
 GENERO.....Chione MOHPELD 1811

Chione (Chionopsis) gnidia BRODERIP y SOWERBY 1829; en Keen
 1971 p.188 fig. 450

SINONIMIA: Venus gnidia BRODERIP y SOWERBY; GRANT y GALE 1931 p.
 318; en Luna G.
Venus (Chione) gnidia BRODERIP y SOWERBY 1857; GRANT y
 GALE 1931; Luna G.
Chione gnidia BRODERIP y SOWERBY 1849; GRANT y GALE 1931;
 Luna G.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Baja California, Isla Cedros, Méx. a Paita
 Perú.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Plioceno-Holoceno.

HABITAT: Agua someras, en zona templadas y calientes (Valentine 1961)
 Zona mesolitoral y sublitoral, en bahías hasta profundida-
 des de 33m (Keen 1971).

SUBFAMILIA..NERETRICINAE

GENERO.....Tivela GRAY 1847

Tivela stultorum LAWE 1807, Loeblich y Tappan 1969 p.674

SINONIMIA: Tivela (Pachydesma) stultorum CONRAD 1854;Loeblich on cit.

Cytherea crossatelloides CONRAD 1837; on cit.

Donax stultorum LAWE 1823; on cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: California E.E.U.U. a Baja California;Méx.
(Emerson 1981).

RANGO ESTRATIGRAFICO: Reportada para el Pleistoceno Superior al Reciente (Valentine 1961).

HABITAT: Zona de intermareas y sublitoral hasta profundidades de 5m a 8m, en substrato arenoso (Keen 1971).

Abundante en la zona de intermareas de substrato arenoso de costas abiertas (Emerson 1981).

GENERO.....TransennellaDALL 1883

Transennella conradina (DALL 1883); en Loeblich y Tappan 1969 p.675 fig.143

SINONIMIA: Cytherea (Transennella) conradina DALL 1883; Loeblich et. al, on cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Costa W y E de America del norte.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas poco profundas, en bahías.

Lucina (Pleurolocina) cancellaris PHILIPPI 1846; en Keen 1971 p.121 fig.276

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Isla de Cedros, Baja California, Méx., a Panama.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Plioceno Superior-Reciente.

HABITAT: Profundidades de 7m a 70m.

Lucina (Cavilinga) prolongata CARPENTER 1857; en Keen 1971 p.120 fig.270

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Baja California a Mazatlan, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas someras.

SUPERFAMILIA. CARDIACEA

FAMILIA.....CARDIIDAE

SUBFAMILIA...TRACHYCARDIINAE

GENERO.....Trachycardium MORCH 1853

Trachycardium (Dallocardia) senticosum SOWERBY 1833; en Keen
1971 p.153

SINONIMIA: Cardium rastrum REEVE 1854; Keen, op cit.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Baja California, Méx. a Paita Peru.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Eoceno-Reciente.

HABITAT: Aguas someras, sobre fondo fangoso.

SUPERFAMILIA. TELLINACEA

FAMILIA.....SEMEIIDAE

GENERO.....Semele SCHUMACHER 1817

Semele sp.

HABITAT: En aguas someras, sobre las rocas.

FAMILIA.....TELLINIDAE

SUBFAMILIA...TELLININAE

GENERO.....Tellina LINNE 1758

Tellina (Anculus) coeni KEEN 1971, p.211 fig.512

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Bahía Candelero la Paz, Baja California a
Sonora, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ¿ - Reciente.

HABITAT: En aguas someras y en playas de alta energía.

SUPERFAMILIA. SOLENACEA

FAMILIA.....CUTELLIDAE

GENERO.....Siliqua MUEHLFELD 1811

Siliqua sp.

HABITAT: En zonas mesolitorales, en fondo arenoso y fangoso.

SUPERFAMILIA. LEPIDONACEA

FAMILIA.....KELIIDAE

GENERO.....Aligena LEA 1848

Aligena nucea DALL 1913; en Keen 1971 p.140 fig.135

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Baja California, Sonora, Méx., o Corinto,
Nicaragua.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ? - Reciente.

HABITAT: Aguas poco profundas, 25m.

SUBCLASE.....PTERTOMORPHIA

ORDEN.....MYTILOIDA

SUPERFAMILIA.MYTIACEA

FAMILIA.....MYTILIDAE

SUBFAMILIA...MITILINAE

GENERO.....Mitilus LINNAEUS 1758

Mitilus californianus CONRAD 1837; en Morris 1966 p.7 pl.10
fig.10

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Islas Aleutianas, Socorro y Baja Califor-
nia, Méx.

RANGO ESTRATIGRAFICO: Pleistoceno-Reciente.

HABITAT: En rocas de playa, hasta profundidades de 5m a 8m (Valnti-
ne 1961).

Muy común en agrupaciones coloniales, en fondos rocosos
(Emerson 1981).

ORDEN.....PTERIOIDA

SUBORDEN.....PTERIINA

SUPERFAMILIA.ANOMIACEA

FAMILIA.....ANOMIIDAE

GENERO.....Anomia LINNAEUS 1758

Anomia netuviana D'ORBIGNY 1846; en Keen 1971 p.101 fig.223

SINONIMIA: Anomia alectus GRAY 1850; en Keen, op cit.

- Anomia hemillus GRAY 1850; Keen op cit.
- Anomia lambe " " " "
- Anomia larbeyi " " " "
- Anomia macillus " " " "
- Calyntraea aberrans " " " "

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Monterrey E.E.U.U., a Paita, Peru.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ; - Reciente.

HABITAT: Sobre las rocas en la zona de intermareas. Común en la zona mesolitoral, sobre las rocas o en otras conchas, madera de muelles o embarcaciones (Emerson 1981).

SUPERFAMILIA. PECTINACEA

FAMILIA.....PECTINIDAE

GENERO.....Pecten MULLER 1776

Pecten (Fabellipecten) sericeus HINDS 1845; en Keen 1971, p.87

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Golfo de California, Méx., a Peru e Islas Galanagos.

RANGO ESTRATIGRAFICO: ; - Reciente.

HABITAT: Aguas someras a poco profundas, 13m-155m.

ORDEN.....ARCOIDA

SUPERFAMILIA. ARCACEA

FAMILIA.....ARCIDAE

SUBFAMILIA...ANADARINAE

GENERO.....Anadara GRAY 1847

Anadara sp.

HABITAT: Aguas someras.

PHYLUM.....EQUINODERMA

CLASE.....EQUINOIDEA

SUBCLASE.....EUECHINOIDEA

SUPERORDEN...GNATHOSTOMATA

ORDEN.....CLYPEASTROIDA

RANGO ESTRATIGRAFICO: Cretacico Superior-Reciente (Melendez 1977)

HABITAT: Marinos, aunque algunos toleran las aguas salobres en los estuarios de los rios. Casi todos bentonicos. Los Equinodermos se encuentran actualmente a todas las profundidades marinas, aunque son mas frecuentes en la region neritica, pero forman una parte muy importante de las faunas batial y abisal.

En su mayor parte, los Equinodermos son microfagos o carnivoros, algunos incluso pueden clasificarse de predadores. (Melendez 1977).

BIBLIOGRAFIA

- Addicot W.A. 1966 Late Pleistocene marine paleoecology and zoogeography and center California. Contr. to Paleoecology: Geol. Surv. Prof. Paper 523-C.
- Ayala C.A. 1963 Sistemática y distribución de Foraminíferos recientes de la laguna de Términos Campeche, Méx. UNAM. Inst. Geol. Bo. 67, pt. 3 130p.
- Ayala C.A. 1968 Ecología y distribución de los Foraminíferos de la Madre de Tamaulipas, Méx. UNAM. Inst. Geol. Bol. 87
- Bandy O.L. 1953 Ecology and paleoecology of some California Foraminifera. Part II. Foraminiferal evidence of subsidence rates in the Ventura basin. Jour. Pal. vol. 27 No. 2 200-203p. text-fig.
- Bandy O.L. 1961 Distribution of Foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of gulf of California. Microp. vol. 7 No. 1-26 pls. 1-5
- Benson H.R. 1961 Treatise on invertebrate paleontology. Geol. Soc. Am. and Univ. Kansas Press. Moore R.C. (ed) 9442p.
- Bhalla H.S. 1970 Foraminifera from marine beach sand, madras, and faunal provinces of the Indian ocean. Contr. Cushman for Foraminifera research, vol. XVI part. 4., 150-163p.
- Black R.M. 1976 Elementos de Paleontología. Ed. F.C.E. 1ed., 400p.
- Boltovskoy N. 1965 Los Foraminíferos recientes. Ed. E.U.D.E.B.A. 510p
- Brookes K.J. et al. 1960 Treatise on invertebrate Paleontology. P. 1 Mollusca I. Geol. Soc. Am. and Univ. Kansas Press. Moore R.C. (ed) 1351p
- Carreño A.L. 1974 Fauna de Ostracodos de la Formación Meson (Oligoceno) en su localidad tipo, Veracruz, Méx. Tesis prof. Fac. Ciencias. Biol. UNAM. 1-50p. lam-fig.
- Carrillo de Icolbi G 1976 Geología regional del prospecto San Ignacio Cadejo, Baja California Sur. Tesis prof. UNAM. Fac. Ing.
- Celis G.S. 1975 Estudio microfaunístico y paleoecológico de una sección estratigráfica, entre Punta Oyah y Punta Chueca, Sonora, Méx. Tesis prof. Facultad de Ciencias UNAM 47p. fig-tabl.
- Cox R.L. et al. 1969 Treatise on invertebrate paleontology P. N. vol. 1 y 2 (of 3) Mollusca 6. Pivalvia. Moore C.R. (ed) 11951p.
- Cushman J 1913 A monography of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. U.S. Natl. Mus. Bull. 71 pt. 3 123p.
- Cushman J 1915 A monography the Foraminifera of the North Pacific Ocean. pt. 5 Rotaliidae. Univ. State Nat. Mus. Bull. 71 pt. 5 81p pl. 31
- Cushman J 1917 A monography of the Foraminifera North Pacific Ocean. Univ. State Nat. Mus. Bull. 71 pt. 6 Miliolidae, 100p. pl. 39

- Cushman 1921. Foraminifera of the Phillipino and adjacent sea. Smithsonian Inst. 46Ip. pl.92 fig 4a-c.
- Cushman 1926. Recent Foraminifera from Puerto Rico. Carn.Inst. Washington. publ. No. 344 Dept. Mar.Biol.Papers.vol.23 29p.
- Cushman 1931. The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part.8 Smithsonian Inst. vol.104
- Cushman 1932. The Foraminifera of the Tropical Pacific collection of the "Albatross" 1899-1900. Part.I Smithsonian Inst. Bull.161
- Cushman 1955. Foraminifera their classification an economic use. Harvar University, edit. Third ed. 535p.
- Denizot G 1976. Atlas de Fossiles. III Fossile Tertiaires et Quaternaires. Ediciones N.Boubeé: Sixieme ed. 134p.
- Derruau M. 1981. Geomorfología. Editorial Ariel.3a.ed. 528p.
- D.E.T.E.N.A.L. Plano Guerrero Negro C 11-3, escala 1:250 000
- Emery K.O. 1938 Rapid Method of Mechanical Analysis Sand. Journ. Sed. Petrol. v.8 No.3 105-111p. fig.Text:1-5
- Emerson K.W. 1981 Complete field guide to North American Wildlife. Western edition. Harper & Row's (ed) 609-699p.
- Excursión A-7 Geología del sur de Baja California. Cong. Geol. Internacional. xx.sesión.Anexo tres planos.
- Fairbridge W. 1982 Historia del clima en la tierra., en Redes cubrimiento de la tierra. CONACYT (ed) 233-250p.
- Foraminifera Padani 1957. Foraminiferi Padani (Terziario e Quaternario) Atlante iconografico e distribuzo ne stratigrafica. Egin.Mineria (ed). tavola III.
- Folk R.L. 1962 Sorting in some carbonate beaches of México: New York acad. Sci. Trans. ser.2 No.25 222-244p.
- Folk R.L. 1966 A review of grain parameters. Sedimentology vol.6 73-93p.
- Folk R.L. 1969 Petrology of sedimentary rocks. Hemphill's book Co. Austin Texas 151p. fig.
- Friedman M.G. 1978 Grain-size parameters-environment interpretation, en la Encyclopedia of Sedimentology. vol.VI. Fairbridge y Bourgeois (ed). Downde, Hutchinson & Rossinc 374-376.
- Fries C. jr. 1949 Breves notas acerca de la clasificación y nomenclatura de los sedimentos y rocas sedimentarias. Bol.Soc. Geol.Mex: tomo XIV 101-111p. 5 tab.
- García Cubas A. 1968 Ecología y distribución de los micromoluscos recientes de la laguna Madre, Tamaulipas, Méx. Bol. No.86 UNAM Inst.Geol.
- García Dominguez G. 1976 Prospección geológica en Baja California. Bol.Asoc.Pet. vol.XXVIII no.1-2 51-88p.
- García de Miranda E. 1964 Modificaciones al sistema de clasificación climatica de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Offsèt México,D.F. y 1973, U.N.A.M.
- García de Miranda y Falcan G. 1980 Nuevo atlas de la República Mexicana. Porrúa editorial 197p.

- Gonzalez G.R. 1982 Comparaciones sedimentológicas y faunística (Mollusca-Gasteropoda) de diferentes paleoambientes costeros del Pleistoceno Superior de la región Tepopan, Sonora.
- Guerra P.F. 1980 Fotogeología. U.N.A.M. (ed) 337p.
- Instituto de Geofísica 1981. Tablas de predicción de mareas, 1982. Puertos del Océano Pacífico. Datos Geofísicos. Serie A. Oceanografía. U.N.A.M.
- Keen A.M. 1971 Sea shells of tropical west America, marine mollusks from Baja California a Peru. Standford California. Stanf.Univ. Press. 2a.ed. 304p.
- Keenan B., et al. 1984 Aminoacid dating of Quaternary y marine terraces at Bahía Asunción, Baja California Sur, México., en Neotectonics and sea level variations in the Gulf of California area. A symposium. Pub.Inst.Geol.U.N.A.M. 149-164.
- Klovan E.J. 1966 The use of factor analysis in determining deposition al ambiente from grain size distribution. Journ Sed. y Petrol. vol.36 No.1 115-125p.
- Krumbein W. 1932 History of the principles and methods mechanical analisis. Journ Sed. y Petrol. v.2 No.2 89-124p.fig-1-5.
- Krumbein y Sloss 1969 Estratigrafía y sedimentación. Editorial U.T.E.H.A. 778p.
- Lacolle J. et al 1977 Contribución al estudio del Cuaternario Reciente de la playa de San Bartolo Sonora. Rev.Inst.Geol. U.N.A.M. vol.1 No.2 204-217p.
- Lee Calvez 1977 Cahiers de Micropaleontologie. 82p. pl.14 fig.4
- Loeblich R y Tappan H. 1964 Treatise on invertebrata paleontology. Part.C. Vol.1-11. Protista. Moore R.C., et al (ed). Geol.Soc.Am. and Univ.Kansas Press. 900p.
- López R. 1976 (1979) Geología de México. Editorial Escolar, 2a. edición. Tomo 11. 1-57p.
- Lózano R.F. 1975 Evaluación petrolífera de la Península de Baja California. Bol. Asoc. Méx. de Geol.Petrol. 2 boletines, 329p y mapas.
- Luna G. (en preparación) Comparación sedimentológica y faunística (Phylum Mollusca, Clase Pelecipoda) en diferentes paleoambientes costeros del Pleistoceno Superior en la región de Topopa, Sonora. Tesis licenciatura de Biología. Fac.Ciencias U.N.A.M. 124p (inedita).
- Malpica C.V. 1980 Etude litoraux Pleistocenes du Sud-ouest de la basse Californie Mexique. Bordeaux France Univ. (Thesé 3 éme cycle) 131p.
- Malpica C., et al.1978 Transgresiones Cuaternarias en la costa de Sonora, Méx. Rev. Inst. Geol. UNAM. vol.2 No.1 90-97p.
- Malpica C., et al. 1984 Interpretación de los procesos de disolución y precipitación observados en el estudio de microfácies de depósitos litorales de la costa occidental de Baja-California Sur., en Neotectonic and sea level variations - in the gulf of California area. A symposium. Publ. Inst.Geol.

- Mateu E y Klappa M. 1983 Subaeréal exposure environments, en Carbonate depositional environments. Scholle A., et al(ed) A.A.P.G. 2-54p.
- Melendez B. 1977 Paleontología. Tomo.1 Editorial Paraninfo 715p.
- Mina U.F 1975 Bosquejo geológico del territorio de Baja California. Bol.Asoc.Méx.Geol.Petrol.vol XVIII No.1-2
- Mörne 1984 Interacciones y complejidad de los cambios del nivel del mar, movimientos verticales de la corteza y deformación del Geoide. Symp on neotectonics and sea level variations in the Gulf of California area. Abst.vol, Inst.Geol.UNAM. 51-52p.
- Newel N 1963 Crisis en la historia de la vida; en Biología y cultura. Selección de Sci.An. 1975.Herman Blume(ed) 5-19p y 162.
- Odum 1963 Ecología. Interamericana editorial. 3a.ed.Méx. 630p.
- Ortlieb 1978 Reconocimiento de las terrazas marinas Cuaternarias en Baja California Central. Rev.Inst.Geol.UNAM.v.2 n.2 200-211p.
- Ortlieb y Pierre 1981 Genesis evaporítica en tres áreas supralitorales de Baja California; contextos sedimentarios y procesos actuales. Rev.Inst.Geol.UNAM. vol.5 n.1 94-116p.
- Ortlieb et al. 1984 Données radiochronologiques U/Th de terrasses marines de la cote occidentales de Basse Californie, Mexique; en neotectonic and sea level variations in the gulf of California.Symp. Inst. Geol,UNAM. 225-240p.
- Pérez J.M. 1968 La vida del oceano. Ediciones Martinez Roca S.A. Barcelona España 190p.
- Petit H.M. 1976 Paleogeografía del Cuaternario Reciente en el litoral del mar de Cortez. Rev.Inst.Geol.UNAM. v.2, 67-74p.
- Raisz E. 1964 Landforms of México.Univ.Cambridge(ed).
- Seansores y Flores 1972 Foraminíferos bentónicos del Terciario de la cuenca Salinas del Itzmo de Tehuantepec, Méx. I.M.P. subdirección técnica de exploración vol 11 535p.
- Secretaria de Programación y presupuesto. 1981 y 1982 Atlas Nacional del Medio Físico., Geología de la Republica Mexicana 81p.
- Segura L. 1963 Sistematica y distribución de los Foraminíferos Recientes de la "playa Washington" al SE de Matamoros Tamaulipas. Bol.No. 68 Inst.Geol.UNAM.
- Tood R. 1965 The Foraminifera of the tropical Pacific collections of the "Albatross" 1899-1900. Part.4 Smithsonian Inst.Bull 161.
- Tjeer H.V. y Shor G (ed) 1964 Marine Geology of the Gulf California (symposium). Publ.Am.Asoc.Petr.Geol. Tulsa Oklahoma E.E.U.U. 400p.
- Valentine W.J. 1961 Paleocologic Mollusca geography of the California Pleistoceno. Univ.California. Pub.Geol.Sci.v.34 No.7 fig.16
- Vegas 1980 Introducción a la ecología del bentos marino. Secretaria General de la O.E.A. Programa científico y tecnologico, serie de Biología. Monografía No.9 98p.
- Vérec-Peyró Ma. 1973 Etude micropaleontologique des vasieres du plateau continental rochelais. Univ. Paris.Fac.Sci.D'Orbigny Travaux du laboratoire de Paleontologie n.82
- Visher G 1969 Grain size distribution and depositional process. Jour. Sed.Petrol. Tulsa Oklahoma vol.39 No.3 1074-1106p.
- Yáñez-Correa 1969 (1971) Procesos costeros y sedimentos recientes de la plataforma continental al sur de la Bahía de Campeche.Bol.Soc. Méx. vol.12 No.2 71-78p.